

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra městského inženýrství

Obecná studie řešení sportovního zařízení, lokality Opava předměstí

*Study of the solution of sports facilities, locations of Opava suburbs*

Student:

Václav Jurečka

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zbyněk Proske, Ph.D.

Ostrava 2019

## Zadání bakalářské práce

Student: **Václav Jurečka**

Studijní program: B3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3647R025 Městské inženýrství

Téma: Objemová studie řešení sportovního zařízení, lokality Opava předměstí  
Study of the solution of sports facilities, locations of Opava suburbs

Jazyk vypracování: čeština

### Zásady pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce bude objemová studie lokality předměstí Opavy. Konkrétně se jedná o novostavbu sportovního zařízení, která bude přístavbou již dokončeného objektu. Návrh bude vycházet z podmínek platného Územního plánu. Územní studie musí řešit zejména komplexní prostorové řešení objektu, infrastrukturu, statickou dopravu. Bude řešeno, komplexní stavební provedení objektu. Návrhy budou v souladu s bezbariérovým řešením prvků a ploch exteriérů. Součástí práce bude zpracování ekonomické náročnosti řešení. Výchozími podklady pro zpracování návrhu budou: územní plán, katastrální mapa obce, plán stávajících inženýrských sítí, dokumentace stávajícího objektu, ortofotomapa města a fotodokumentace řešeného území, popř. další informace získané od zástupců obce. Struktura textu bude korespondovat s vyhláškou č. 499/2006 Sb. (ve znění pozdějších předpisů) s vypuštěním obsahově duplicitních částí textů. Bakalářská práce bude zpracována dle přílohy č. 6-A, B, případně F (dle navrženého řešení) Interního předpisu pro vypracování závěrečné práce (verze 2018.1, dostupné na oficiálním webu Katedry městského inženýrství). Formální i obsahové požadavky uvádí Interní předpis pro vypracování závěrečné práce (verze 2018.1, dostupné na oficiálním webu Katedry městského inženýrství).

### Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] Šrytr P. a kol.: Městské inženýrství. Díl 1. 1998. Academia Praha
- [2] Šrytr P. a kol.: Městské inženýrství. Díl 2. 2001. Academia Praha
- [3] Slavíčková K., Slavíček M.: Vodní hospodářství obcí 1, 2006, ČVUT Praha
- [4] Arne Vesilind P.: wastewater treatment plant design, 2003, Cornwall
- [5] Územní plánování v městském inženýrství (MP 1.8.2), ČKAIT, 1. vydání 2007
- [6] Neufert, E.: Navrhování staveb, Consulinvest, Praha, 1995
- [7] Medek, F.: Technická infrastruktura měst a sídel, ČVUT, Praha, 2002
- [8] Plos, Štěpán a kol.: Plánování území a projektování staveb, Verlag Dashofer, Praha, 2002
- [9] Krejčí V. a kol. Odvodnění urbanizovaných území - koncepční přístup, NOEL 2000, 2002
- [10] David Butler (2000): Urban Drainage
- [11] David J. Allan (2001): Stream Ecology
- [12] Govert D. Geldov (2005): Coping with complexity in integrated Water Management
- [13] Metodická pomůcka k činnosti autorizovaných osob územní plánování v městském inženýrství

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Zbyněk Proske, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2018

Datum odevzdání: 06.05.2019

---

Ing. Renata Zdařilová, Ph.D.  
*vedoucí katedry*

---

prof. Ing. Radim Čajka, CSc.  
*děkan fakulty*

### **Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě .....

.....

podpis studenta

Prohlašuji:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ведоми, że VŠB – TUO má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3 zákona č. 121/2000 Sb.)
- souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ведоми, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě .....

.....

podpis studenta

## ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jurečka, V. *Obecná studie řešení sportovního zařízení, lokality Opava předměstí.*  
VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra městského inženýrství,  
2019. Vedoucí práce: Ing. Zbyněk Proske, Ph.D.

Bakalářská práce se zabývá studií dispozičního řešení a návrhu jednopatrové multifunkční haly pro sportovní využití. Práce bude sloužit jako projektová dokumentace pro vydání stavebního povolení, které stavebník uplatní v další fázi výstavby. Bude rozdělena do dvou částí. První část řeší návrh a dispozici stavby. Druhá část řeší technické vybavení stavby. Součástí bude položkový rozpočet stavby, návrh vsakovacího zařízení a štítek tepelné obálky budovy. Výsledkem bude návrh a zpracování jednostupňové projektové dokumentace ve stupni pro stavební povolení.

## ANNOTATION OF BACHELOR WORK

Jurečka, V. *Study of the solution of sports facilities, locations of Opava suburbs.*  
VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, Department of  
Urban Engineering, 2019, Supervisor: Ing. Zbyněk Proske, Ph.D.

This bachelor thesis deals with the study of the process layout and design of the one-story multifunctional hall for sport use. This final thesis will be used as a project documentation for issuing a building permit, which the investor will use in the next phase of construction.

It will be divided into two parts. The first part is focused on the design and disposition of the building. The second part solves the technical equipment. It will include an item budget of the building, a draft of rainwater drainage equipment and a list of energy performance of buildings.

The result will be the design and processing of one-stage project documentation in the building permit stage.

## Seznam zkratek a symbolů:

BP	... bakalářská práce
BPEJ	... bonitovaná půdně ekologická jednotka
ČSN	... česká státní norma
C20/25	... značení pevnostní třídy betonu – válcová/krychelná [MPa]
DN	... jmenovitý průměr
DPH	... daň z přidané hodnoty
EN	... evropská norma
EPS	... expandovaný polystyren
Kč	... koruna česká
k.ú.	... katastrální území
kg	... kilogram
kN	... kilonewton
l	... litr
NN	... nízké napětí
NP	... nadzemní podlaží
mm	... milimetr
m	... metr běžný
m <sup>2</sup>	... metr čtverečný
m <sup>3</sup>	... metr krychlový
PPR	... polypropylen
PVC	... polyvinylchlorid
Q <sub>h</sub>	... maximální hodinová spotřeba vody [l/hod]
Q <sub>m</sub>	... maximální denní potřeba vody [l/den]
Q <sub>p</sub>	... průměrná potřeba vody [l/den]
Q <sub>d</sub>	... výpočtový průtok potrubí [l/s]
Q <sub>spl</sub>	... vyprodukované splaškové vody [m <sup>3</sup> /den]
Q	... množství dešťových vod [l/s]
Q <sub>r</sub>	... roční úhrn dešťových vod [m <sup>3</sup> /rok]
Q <sub>ww</sub>	... výpočtový průtok splaškových odpadních vod [l/s]
PD	... projektová dokumentace
R	... tepelný odpor konstrukce [m <sup>2</sup> ·K /W]
RD	... rodinný dům

$R_{dt}$	... únosnost zeminy [MPa]
SO	... stavební objekt
SUV	... studená užitková voda
Sb.	... sbírka
st.	... stavební
TI	... tepelná izolace
TUV	... teplá užitková voda
TZB	... technická zařízení budov
tl.	... tloušťka
U	... součinitel prostupu tepla [ $W/m^2 \cdot K$ ]
$U_{em}$	... průměrný součinitel prostupu tepla [ $W/m^2 \cdot K$ ]
$U_w$	... součinitel prostupu tepla oknem [ $W/m^2 \cdot K$ ]
$U_g$	... součinitel prostupu tepla zasklením [ $W/m^2 \cdot K$ ]
ul.	... ulice
ŽB	... železobeton
$^{\circ}C$	... stupeň celsia
č.	... číslo
$\lambda$	... součinitel tepelné vodivosti [ $W/m \cdot K$ ]
%	... procento
$\varnothing$	... značka průměru



### **Seznam použitých výpočetních programů:**

- Autodesk AutoCad 2018 včetně programu nadstavbové části skijo
- Graphisoft ArchiCad 22
- Microsoft Excel 2016
- Microsoft Word 2016
- Teplo 2018
- Ztráty 2018
- BuildPOWER S
- Lumion 9
- Wavin – software pro výpočet vsakovacího zařízení
- Adobe Illustrator
- TZB – software pro výpočet kanalizace a vodovodu – přístupný na stránkách  
[49][www.tzb-info.cz](http://www.tzb-info.cz)

# Obsah

ÚVOD .....	11
A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA .....	12
A.1 Identifikační údaje [1] .....	13
A.2 Členění stavby na objekty [1] .....	14
A.3 Seznam vstupních podkladů [1] .....	14
B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA .....	15
B.1 Popis území stavby [1] .....	16
B.2 Celkový popis stavby [1] .....	19
B.3 Připojení na technickou infrastrukturu [1] .....	29
B.4 Dopravní řešení [1] .....	29
B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav [1] .....	30
B.6 Popis vlivu stavby na životní prostředí a jeho ochrana [1] .....	30
B.7 Ochrana obyvatelstva [1] .....	31
B.8 Zásady organizace výstavby [1] .....	31
B.9 Celkové vodohospodářské řešení [1] .....	34
C. SITUAČNÍ VÝKRESY .....	35
C.1 Situační výkres širších vztahů [1] .....	36
C.2 Katastrální situační výkres [1] .....	36
C.3 Koordinační situační výkres [1] .....	36
C.4 Speciální situační výkresy [1] .....	36
D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ .....	37
D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu [1] .....	38
D.2 Dokumentace technických a technologických zařízení [1] .....	45
Dokladová část [1] .....	45
ZÁVĚR .....	45
Přehled použité literatury a informačních zdrojů .....	46
Seznam příloh .....	51
Seznam výkresové části .....	52
PŘÍLOHY .....	53

## ÚVOD

Bakalářská práce řeší studii návrhu multifunkční haly se zaměřením na sportovní činnost, jako přístavbu ke stávajícímu objektu RD v území určeném k bydlení individuálního městského, příměstského. Návrh je koncipován tak aby splnil novodobé trendy navrhování. Práce je vypracována na přání soukromého investora.

Pojem „multifunkční hala“ vznikl ze studie prováděné v předprojektové fázi projektu, kdy jsem se snažil porovnat celkem tři typy dispozice řešení (posilovna, byt, kancelář). Dále bylo zohledněno materiálové řešení konstrukce, neboť jsem na přání stavebníka jsem zděnou, ocelovou a dřevěnou konstrukci. Nakonec jsem se rozhodl bakalářskou práci vypracovat ve verzi „Zděná konstrukce“.

Hlavním materiálem je keramická dutinová pálená cihla obsahující tepelnou izolaci, která je doplněna ŽB stropy z dutinových předepjatých panelů.

Práce je rozdělena na dva úseky. První úsek řeší stavebně-konstrukční řešení stavby. Druhý úsek obsahuje technické zařízení stavby.

Pro multifunkční halu jsou v práci navrženy nové rozvody vody a kanalizace, které budou napojeny na stávající rozvody vody, popřípadě inženýrské sítě. Součástí jsou i výpočty médií či dimenze potrubí. Dále je konstrukce posouzena na ztráty tepla a je vypočítán energetický štítek budovy.

V neposlední řadě je vytvořen rozpočet stavby včetně výkazů výměr pro předběžné stanovení ceny objektu.

Výsledkem práce bude projektová dokumentace ve stupni pro stavební povolení dle vyhlášky [1] č. 499/2006 Sb.

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra městského inženýrství

## **A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA**

Student:

Václav Jurečka

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zbyněk Proske, Ph.D.

Ostrava 2019

## **A.1 Identifikační údaje [1]**

### **A.1.1 Údaje o stavbě**

#### a) název stavby

Objemová studie řešení sportovního zařízení, lokality Opava předměstí

#### b) místo stavby (adresa, čísla popisná, katastrální území, parcelní čísla pozemků)

Adresa: Chelčického 27, 747 05 Opava

Obec: Opava

Kat. území: Kateřinky u Opavy – 711 756

Parc. číslo: 1883/7

Druh: Novostavba

Účel stavby: Sportovní zařízení

#### c) předmět projektové dokumentace

Zpracování projektové dokumentace ve stupni pro stavebního povolení jako obytná budova o 1. nadzemním podlaží bez suterénu s plochou střechou.

### **A.1.2 Údaje o stavebníkovi**

#### a) jméno, příjmení a místo trvalého pobytu (fyzická osoba)

Jméno: Ing. Jiří Jurečka

Adresa sídla: Chelčického 27, 747 05 Opava

Kontakt: jurecka@jj-studio.cz

Tel.: +420 777 577 450

### **A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace**

#### a) zpracovatel

Jméno: Václav Jurečka

Adresa sídla: U Opavice 3, 746 01 Opava

Kontakt: vasek.jurecka@gmail.com

Tel.: +420 773 577 450

#### b) hlavní projektant

Václav Jurečka

c) ostatní projektanti

Neobsazení

## **A.2 Členění stavby na objekty [1]**

Budoucí stavba není členěna, jedná se pouze o jeden objekt s technickým zařízením.

SO.01 – Novostavba

## **A.3 Seznam vstupních podkladů [1]**

- Studie sportovního zařízení
- [52] Územní plán města Opavy

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra městského inženýrství

## **B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA**

Student:

Václav Jurečka

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zbyněk Proske, Ph.D.

Ostrava 2019

## **B.1 Popis území stavby [1]**

### a) charakteristika stavebního pozemku:

Novostavba vznikne na stavební pozemku, který se nachází v Opavě, městské části Kateřinky, konkrétně na ulici Chelčického 611/27, č. parc. 1883/7, k.ú. Kateřinky u Opavy 711756. Jedná se o rovinatou parcelu s dosavadním využitím jako zahrada. Přístup na parcelu je přes st. parcelu č. 660.

### b) údaje o souladu s územním rozhodnutí nebo regulačním plánem:

Dle platného územního plánu je parcela č. 1887/3 určena pro výstavbu ploch pro bydlení individuální – městské a příměstské, dle těchto regulí byl návrh sportovního zařízení navržen, nedojde tedy ke změně využívání území.

### c) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací:

Stavba sportovního zařízení je navržena v souladu s územně plánovací dokumentací města Opavy, v zastavěné oblasti, která je územním plánem určena pro výstavbu občanské vybavenosti.

### d) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území:

Stavba podléhá udělení výjimky dle [2] § 26 Vyhl. 501/2006 Sb. na založení stavby na hranici pozemku sousedící s parcelou č. 1883/8. Součástí výjimky bude písemný souhlas vlastníků dotčených parcel.

### e) informace o toma, zda a za jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů:

Není předmětem zadání.

### f) výčet a závěry provedených výzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.):

Na sousedním pozemku proběhl hydrogeologický průzkum.

### g) ochrana území podle jiných právních předpisů:

Neobsazeno.



h) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území:

Poloha zájmového území se nachází v záplavové oblasti s periodicitou 100 let, dle těchto skutečností bude novostavba navržena s ohledem na negativní účinky vody a také z hlediska nejvhodnějšího ekonomického řešení.

i) vliv stavby na okolní stavby, ochrana okolí, vliv na odtokové poměry:

Stavba nebude mít výrazný vliv na okolní pozemky a na stavby nacházející se na těchto pozemcích. Výstavbou objektu a jeho využívání nedojde ke zhoršení životního prostředí v okolí. Odtokové poměry v řešeném území nebudou stavbou významně ovlivněny. Řešení dešťových vod z navrženého objektu bude na pozemku investora.

j) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin:

Práce nepodléhají zvláštním požadavkům na asanace, demolice či kácení dřevin. Dřeviny se na stavbě nevyskytují.

k) požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa:

Pozemek, na kterém bude realizována stavba multifunkční haly je vedený jako zahrada. Na základě rozhodnutí odboru životního prostředí Magistrátu města Opavy dojde k trvalému odnětí zemědělské půdy ze zemědělského půdního fondu ve výměře, viz příloha tabulky:

k.ú. Kateřinky

Parcela č.	BPEJ	Plocha pro vynětí	Vlastník	Výměra (m <sup>2</sup> )
1883/7	55 800	108 m <sup>2</sup>	Dagmar Jurečková, Chelčického 611/27, 747 05 Opava	355

Celková skrývaná plocha 108 m<sup>2</sup>

**Výpočet odvodu ze ZPF dle Zákona o ochraně zemědělského půdního fondu [3]**

**č. 41/2015 Sb. na parc. č. 1883/7**

BPEJ 55800

Třída ochrany II, koeficient 6

Základní cena pozemků dle BPEJ = 7.87 Kč/m<sup>2</sup>

Území je využíváno v souladu s územním plánem

Ekologická váha = 1

Výpočet ceny odvodu parc.č. 1883/7

$$108 * 7,87 * 6 = 5\,099,76 \text{ Kč}$$

Na parcele se nachází ornice s podornicí max. tloušťky 0.2 m

Kubatura skryté ornice  $108 \times 0.2 = 21,6 \text{ m}^3$

Kubatura ornice objemu 21,6 m<sup>3</sup> bude využita na terénní úpravy pozemku parc.č. 1883/7.

l) územně technické podmínky (zejména možnost napojení na dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě:

Navržená novostavba bude napojena na stávající vjezd a přípojky stávajících inženýrských sítí, tj. kanalizace splašková, vodovodní řád, plyn a rozvody sítí NN na ulici Chelčického 611/27, Opava.

m) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice:

Stavbě nepodléhají žádné věcné ani časové vazby, podmiňující či vyvolané. Objekt sportovního zařízení bude novostavbou, tudíž žádné související investice mít nebude. Nečekané investice budou řešeny v průběhu realizace s investorem.

n) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí:

Parc. č. 1883/7: ul. Chelčického 611/27, 747 05, Opava, k.ú. Opava-Kateřinky

Vlastnické právo: Jurečková Dagmar, Chelčického 611/27, 74705, Opava

Kontakt: dagmarjureckova@seznam.cz, +420775299930

Výměra: 355 m<sup>2</sup>

Druh pozemku: zahrada

o) seznam pozemků na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo:

Na žádných pozemcích vlivem novostavby nevznikne ochranné ani bezpečnostní pásmo.

## **B.2 Celkový popis stavby [1]**

### **B.2.1 Základní charakteristika stavby a jeho užívání**

a) nová stavba nebo změna dokončené stavby; u změny stavby údaje o jejich skutečném stavu, závěry stavebně technického, popřípadě stavebně historického průzkumu a výsledky statického posouzení nosných konstrukcí:

Navržený objekt bude novostavbou.

b) účel užívání stavby:

Novostavba bude využívána na sportovní činnost, jakými jsou relaxace a rozvoj fyzických schopností.

c) trvalá nebo dočasná stavba:

Novostavba bude stavbou trvalou s návrhovou životností 80 let.

d) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové využívání stavby:

Při návrhu objektu byly dodrženy předpisy a vyhlášky pro vypracování projektové dokumentace ve stupni pro stavební povolení v souladu se zněním stavebního zákona č. 183/2006 Sb. – Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon).

Dále pak vyhlášky: [4] Vyhláška č. 233/2017 Sb. o technických požadavcích na stavby, [5] ČSN 73 4301 Obytné budovy.

e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů:

Informace a podmínky dotčených orgánů jsou do projektové dokumentace zapracovány.

f) ochrana stavby podle jiných právních předpisů:

Není předmětem řešení.

g) navrhované parametry stavby – zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikostí apod.:

*Dispoziční údaje:*

- zastavěná plocha – 113,16 m<sup>2</sup>
- obestavěný prostor – 454,4 m<sup>3</sup>
- užitná plocha – 91,88 m<sup>2</sup>
- počet místností - 9
- počet podlaží – 1
- +0,000 je stanovena 100 mm nad terénem stávající garáže, která bude nově sloužit jako vstup do objektu.
- výška střechy – výšková kóta + 4,000 m
- sklon střechy – plochá střecha se 2 vpusti, sklon = 5,24 – 10,21 %

*Funkční jednotky:*

- zázemí – 33,08 m<sup>2</sup>
- obytná plocha – 58,01 m<sup>2</sup>

*Popis místností včetně plochy:*

101. Zádveří	– 1,75 m <sup>2</sup>
102. Technická místnost	– 2,59 m <sup>2</sup>
103. Šatna	– 3,88 m <sup>2</sup>
104. Kuchyně	– 4,97 m <sup>2</sup>
105. Chodba	– 6,93 m <sup>2</sup>
106. Sauna	– 3,70 m <sup>2</sup>
107. Koupelna	– 5,74 m <sup>2</sup>
180. WC	– 1,85 m <sup>2</sup>
109. Posilovna	– 58,01 m <sup>2</sup>

h) základní bilance stavby – potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod:

Objekt bude napojen na stávající splaškovou kanalizaci na parc. č. st.660 připojené na veřejnou splaškovou kanalizační síť na ulici Chelčického 611/27. Nově navržený

vodovod bude připojen na stávající vodovodní přípojku ve správě SmVak s.r.o. Ostrava, povinností investora je informovat správní orgány o novém napojení inženýrských sítí. Staveniště bude napojeno na stávající elektrickou přípojku s napětím 400 V. Odpady budou řešeny velkoobjemovými kontejnery, které budou vyváženy na skládku. Předpokládaný objem odpadu pro stavbu činí 7 m<sup>3</sup>.

Stavba je dle výpočtu podle [6] ČSN 73 0540-2 klasifikována jako třída B – Úsporná s klasifikačním ukazatelem 0,7. Průměrný součinitel prostupu tepla  $U_{em} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Nakládání s dešťovou vodou bude řešeno akumulací nádrží na dešťovou vodu s čerpadlem a bude z části vyústěna pomocí přepadu do tunelového vsakování na pozemku a z části bude dešťová voda využívána ke splachování WC v 1.NP.

Potřeby médií jsou součástí příloh, konkrétně Příloha č.2 – Vodovod a Příloha č. 3 Kanalizace.

i) základní předpoklady výstavby – časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy:

*Etapy v realizační fázi:*

- příprava staveniště, zařízení staveniště
- geodetické práce (vytyčení stavby)
- výkopové a zemní práce
- rozvody svodných kanalizačních potrubí v základových konstrukcích
- základové konstrukce
- hydroizolace a obvodové zdivo objektu
- vnitřní nenosné zdivo, příčky
- stropy
- zastřešení
- osazení oken, dveří
- rozvody TZB, vyústění nad střechu (komín, větrací hlavice)
- vnitřní omítky, podlahy
- klempířské, truhlářské a tesařské práce
- terénní úpravy

#### *Termín realizace*

- započetí prací: 08/2019
- ukončení prací: 010/2021
- uvedení do provozu: 11/2021

#### j) orientační náklady stavby:

Orientační nacenění stavby, dle výpočetního programu BuildPOWER S, stavby činí 3 000 000 Kč bez DPH.

### **B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení**

#### a) urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení:

Parcela č. 1887/3 leží v katastrální území Kateřinky u Opavy v městské části statutárního města Opava. Daná parcela je přístupná z parcely st. 660, která je ve vlastnictví investora a je dobře přístupná jak technické, tak dopravní infrastruktuře. Lokalita je umístěna od centra města cca 800 m. Z hlediska urbanistického řešení je stavba koncipována tak, aby nenarušila okolní stavby a aby nezasahovala a nijak nenarušovala okolní prostředí. Stavba navazuje na stávající RD, napojený na stávající vjezd na ulici Chelčického.

Stavba bude založena na hranici pozemku sousedící s parc. č. 1883/8. Vzhledem k této okolnosti je stavebník povinen ohlásit založení stavby na pozemku příslušnému stavebnímu úřadu a je povinen požádat o výjimku založení stavby na pozemku dle [2] zákona č. 26 vyhlášky 501/2006 Sb.

#### b) architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení:

Novostavba je navržena jako zděná konstrukce, jedná se o kvádr rozměrů 18,4 x 6,15 x 4,25 m. Stavba je umístěna na parcele č. 1887/3 tak aby splňovala podmínky 50% zastavěnost pozemku. Jedná se o zděnou konstrukci doplněnou fasádou z profilovaných plechů světlehnědé a antracitové barvy.

Celkově je objekt rozdělen do dvou funkčních zón. Plochu zázemí tvořící 33,1 m<sup>2</sup> zastavěné plochy a obytnou plochu o ploše 58,1 m<sup>2</sup>. Jedná se o jednopodlažní budovu s plochou střechou ve spádu 3-14 %, která bude ukončena atikou.

Vstup do objektu vede přes vstupní halu, vytvořenou pomocí stávající garáže stávajícího RD situovanou na východní straně. Objekt bude obsluhován z obousměrné místní komunikace, která je vedena podél stávajícího objektu na ulici Chelčického.

Materiálové řešení nosných a nenosných zdí je navrženo v systému porotherm, stropy jsou navrženy z železobetonových prefabrikovaných dutinových panelů spiroll, vodorovné konstrukce a doplňující konstrukce jsou navrženy jako betonové monolitické.

### **B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výstavby**

Multifunkční hala je koncipována jako obdélník o rozměrech 18,4x6,15 m o 1 nadzemním podlaží bez podsklepení. Základové deska je mimoúrovňová, oddělující obytnou část od části zázemí ve výškové kótě (-0,500) m. Vstup do objektu je zajištěn zádveřím z té je navržen vstup do technické místnosti (kotelna), která bude zajišťovat zásobování teplé a studené užitkové vody. Dále je v části zázemí navržena sauna, koupelna, wc a kuchyň, která bude sloužit k přípravě malých jídel.

Obytná část zaujímá plochu o velikosti 58,1 m<sup>2</sup>, která bude sloužit převážně jako sportovní plocha pro rozvoj fyzických schopností.

V objektu se nenachází žádná výrobní technologie.

### **B.2.4 Bezbariérové řešení stavby**

V případě nutnosti bezbariérového užívání by bylo nutno upravit vstup do objektu nájezdovou rampou a upravit vnitřní dispozici objektu v rámci vyhlášky [7] č. 398/2009 Sb.

### **B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby**

Objekt je navržen tak aby nedocházelo při jejím užívání a provozu k jakémukoliv úrazu zahrnující popálení, uklouznutí, zásah elektrickým proudem apod. Při provádění a užívání stavby nebude ohrožena bezpečnost provozu na pozemních komunikacích přiléhající ke stávajícímu objektu.

Veškeré použité výrobky a materiály budou řádně certifikovány dle platných norem.

### **B.2.6 Základní charakteristika objektu**

#### **a) stavební řešení:**

Všechny nosné konstrukce byly navrženy jako zděné, dle výpočtu obálky budovy lze budou řadit do kategorie B – úsporná.

## b) konstrukční a materiálové řešení:

### **Zemní práce**

Před zahájením výkopových prací dojde k odstranění stávajících zpevněných ploch a k sejmutí ornice v tl. 200 mm. Poté budou dle výkresové dokumentace hloubeny základové pásy rypadlem JCB a ručně zarovnány tak, aby jednotlivé rozměry odpovídaly projektové dokumentaci. Vykopaná zemina bude z části uložena na stavbě a použita na dokončovací práce a z části bude zemina odvezena na skládku.

### **Základy**

Nosné základové pásy budou zhotoveny dle PD ve výšce 500 mm z prostého betonu pevnostní třídy C20/25. Následně budou na pásy položeny dvě řady betonových tvárnic tzv „ztracené bednění“, které budou doplněny o betonářskou výztuž 10505 a budou zality betonem třídy C20/25. Následně bude vytvořena „falešná“ základová deska ve tl. 250 mm z pevnostní třídy betonu C30/37 ležící na štěrkovém násypu frakce 16-32 obsahující kari-sítě ø 8 mm o velikosti ok 100x100mm.

### **Svislé nosné konstrukce**

Svislé nosné konstrukce jsou navrženy v systému porotherm. Jako základové zdivo bude použito zdivo PTM 30 TS Profi, zděné na speciální maltu porotherm profi AM. Pro nosné obvodové zdivo bude použito zdivo PTM 44 Profi, zděné na zdicí maltu porotherm profi. Bude dodržena správná technologie výstavby stanovaná výrobcem.

### **Vodorovné nosné konstrukce**

Vodorovné nosné konstrukce stropu jsou navrženy z dutinových panelů spiro11 tl. 250 mm o rozměrech 5,55x1,2 m. Součástí dutinových panelů je předepjatá výztuž v počtu 5 lan ø 12,5 mm. Svislé spáry panelů jsou zality betonem pevnostní třídy C20/25. Překlady jsou navrženy v systému porotherm a budou zhotoveny dle PD viz výkres 1.NP.

### **Příčky**

Svislé nenosné konstrukce jsou navrženy ze zdicích cihel porotherm, konkrétně se jedná o zdivo PTM 14 a PTM 8 zděné na zdicí maltu porotherm. Součástí příček budou překlady, viz výkres 1.NP.



## **Střecha**

Je navržena jako jednoplášťová nepochozí v programu systému dek. Jedná se o střechu typu DEKROOF 02. Střecha je navržena ve spádu 5,24-10,21 %. Jako střešní krytina je navržena fólie z PVC-P – hydroizolační vrstva, která je určena k mechanickému kotvení. Specifikace střešní skladby je uvedena ve výkresu Řezu.

## **Podlahy**

Podlahy jsou navrženy s ohledem na mechanickou odolnost zaručující schopnost odolávat velkému zatížení z důvodu dopadu sportovního zařízení. Podlaha je navržena s ohledem na odolnost vůči působení zemní vlhkosti a radonu. Nášlapnou vrstvu tvoří keramická dlažba v tl. 14 mm. Součástí podlahy v obytné zóně budou gumové koňské rohože ve formátu pásu 500x1250mm a tl. 20 mm.

## **Výplně otvorů**

Okna jsou navržena jako pětikomorová hliníková s izolačním dvojsklem, typ MB-70US, povrchová barva antracit, součinitel prostupu tepla  $U_w = 1,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ . Specifikace dle výkresu výpisu prvků.

Vstupní dveře jsou navrženy jako ocelové, bezpečnostní, levé o rozměrech 900x1920mm, povrchová úprava – antracit.

Posuvné balkónové dveře jsou navrženy jako hliníkové s izolačním dvojsklem o rozměrech 2,4x2,75 m.

## **Parapety**

Parapety jsou navrženy z pozinkovaného plechu v barvě antracit, doplněny tepelnou izolací z vnější strany. Na vnitřní straně budou okna opatřena parapetem dle příslušných rozměrů jako dřevěné, barva vnitřních parapetů – antracit.

## **Vnitřní povrchové úpravy**

Povrchové úpravy stěn: stěny budou opatřeny štukovou vápennou omítkou, na kterou bude následně nanesen penetrační nátěr a barevný nátěr ve 3 vrstvách dle specifikace investora. V prostorách koupelny a WC bude zhotoven obklad v celkové výšce stropu, jednotlivé specifikace obkladu uvede investor v průběhu výstavby, prostor sauny bude opatřen dřevěným obkladem ze skandinávského smrku dle PD.

Povrchové úpravy stropů: stropy budou opatřeny štukovou vápennou omítkou, na kterou bude následně nanesen penetrační nátěr a barevná malba ve 3 vrstvách dle specifikace investora.

### **Vnější povrchové úpravy**

Úprava vnějších povrchů bude provedena z fasádní omítky Baumit NanoporTop v barvě béžové v celkové tloušťce 30 mm.

### **Tepelná izolace**

Tepelné izolace objektu jsou navrženy tak, aby došlo k co nejlepšímu ekonomickému šetření v budoucí fázi využívání. Střešní konstrukci vyplňuje tepelná izolace Isover EPS Grey 100 kladena ve dvou vrstvách v celkové tloušťce tl. 200 mm. Hodnota součinitele prostupu tepla střešní konstrukce stanovuje hodnotu  $U = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ .

Obvodové zdivo PTM 44 zaručuje minerální tepelnou izolaci, která společně s keramickou částí zděných tvarovek slibuje součinitel prostupu tepla v hodnotě  $U = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ . Tato hodnota je udávána výrobcem.

Jako tepelná izolace podlahy na terénu byla navržena izolace DEKPERIMETER v tloušťce 150 mm.

### **Hydroizolace**

Střešní konstrukce obsahuje pojistnou hydroizolaci GELASTEK 40 SPECIAL MINERAL o tloušťce 4 mm, který je celoplošně nataven na stropní konstrukci opatřenou penetračním asfaltovým nátěrem DEKPRIMER. Hlavní izolační vrstvu bude tvořit fólie z PVC-P DEKPLAN 76 o tl. 2 mm.

Pro izolaci spodní stavby je navržena hydroizolace GELASTEK 40 SPECIAL MINERAL o tloušťce 4 mm, která je celoplošně natavena na betonovou základovou desku opatřenou penetračním asfaltovým nátěrem DEKPRIMER.

Hydroizolace v místnostech se zvýšenou vlhkostí, jakými jsou koupelna a WC bude zajištěna stěrkovou hydroizolací (DENBRAVEN – jednosložková hydroizolace) a budou dodrženy správné postupy provádění stěrkové izolace danou výrobcem.

Součástí podlahové konstrukce budou pojistné hydroizolace Jutafol N 220 Special a Jutafol D 220 Special.

### c) mechanická odolnost a stabilita:

Stavba musí být zhotovena tak, aby zatížením, kterým bude vystavena během výstavby a užívání, nemohly způsobit poškození, deformaci či destrukci kterékoliv části této stavby. Stabilita stavby nesmí být narušena.

Veškeré deformace či poškození zjištěné při výstavbě, které by mohly v budoucnu ohrozit stavbu a zdraví osob, je zapotřebí neprodleně oznámit hlavnímu stavbyvedoucímu a přizvat statika, který určí rozsah poškození a způsob zajištění proti dalšímu poškození stavby.

Mechanická odolnost objektu a stabilita je zajištěna navrhovaným stavebně technickým řešením tak, aby v průběhu výstavby a používání nedošlo k porušení stavebních konstrukcí.

Svislé zdivo 1.NP bude ztuženo železobetonovým ztužujícím věncem z betonu, pevnostní třídy C20/25.

## **B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení**

### a) technické řešení:

Napojení všech inženýrských sítí bude řešeno napojení na stávající objekt na parcele st. č.660 napojenou na veřejnou jednotnou kanalizaci a veřejný vodovod na ulici Chelčického, která je ve správě SmVak Ostrava s.r.o.

V objektu budou řešeny vnitřní a vnější rozvody vody a kanalizace. Vodovod se bude napojovat na výpustný ventil stávající stavby, přesné místo je značené v projektové dokumentaci. Kanalizace bude napojena na stávající kanalizaci, umístěnou dle projektové dokumentace a bude opatřena kanalizační kontrolní šachtou.

Napojení na veřejné sítě bude ohlášeno příslušným orgánům a budou spočítány předběžné kapacity potřeby vody a splaškových vod. Dešťová kanalizace bude ústít do akumulární nádrže, kde se bude akumulovat a zbytek vod bude zasakováno pomocí vsakovacího akumulárního boxu na parcele č. 1883/7.

### b) výčet technických a technologických zařízení:

Stavba neobsahuje žádné technické ani technologické zařízení.

## **B.2.8 Zásady požární bezpečnostního řešení**

Řešení požární bezpečnosti stavby není předmětem řešení této dokumentace.

### **B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana**

Novostavba je navržena v souladu s předpisy a technickými normami pro úsporu energií a ochrany tepla. Splňuje požadavek tech. normy [8] ČSN 73 0540 a požadavky [9] §7a zákona č. 318/2012 Sb., kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření s energiemi. Dokumentace je dále zpracována v souladu s vyhláškou 78/2013 Sb. Veškeré skladby konstrukcí budou splňovat požadavky normy ČSN 73 0540-2 na doporučený součinitel prostupu tepla.

Průměrný součinitel prostupu tepla  $U_{em} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Dle výpočtu byla klasifikována jako třída B – Úsporná s klasifikačním ukazatelem 0,7.

### **B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální řešení**

Větrání vnitřních prostor objektu bude přirozené otevíratelnými okny a dveřmi a z části bude větráno nuceně pomocí klimatizační jednotky, která bude vzduch přivádět otvory ve střešní či obvodové konstrukci.

Denní proslunění a osvětlení bude přiváděno přes zasklené výplně stavebních otvorů. Umělé osvětlení bude přiváděno pomocí svítidel dle výběru investora a projektu elektroinstalace.

### **B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí**

#### **a) ochrana před pronikáním radonu z podloží:**

Na staveništi nebylo provedeno měření radonu v podloží. S ohledem na zkušenosti majitelů pozemků sousedních parcel byla na novostavbu navržena izolace proti působení radonu a spodní vodě GELASTEK 40 SPECIAL MINERAL, který bude celoplošně nataven na asfaltovou penetrační emulzi DEKPRIMER, veškeré stavební materiály musí odpovídat požadavkům [10] zákona č. 22/1997 Sb.

#### **b) ochrana před bludnými proudy:**

Jedná se o novostavbu v obytné části, tudíž ohrožení stavby bludnými proudy se nepředpokládá. Ochrana nebude řešením této dokumentace.

#### **c) ochrana před technickou seizmicitou:**

Namáhání technickou seizmicitou (např. trhacími pracemi, dopravou, průmyslovou činností, pulzujícím vodním proudem apod.) se v okolí stavby nepředpokládá, konkrétní ochrana nebude řešením této dokumentace.

d) ochrana před hlukem:

Stavba je umístěna v obytném území, nebude tudíž vystavena žádným rušivým účinkům hluku, pro izolaci vnitřních prostor bude postačující použití klasických stavebních materiálů. V prostorách novostavby nebude umístěn žádný zdroj vibrací ani hluku.

e) protipovodňová opatření:

Žádná protipovodňová opatření stavbou nevznikají, nebude tudíž předmětem řešení této dokumentace.

f) ostatní účinky – vliv metanu apod.:

Vlivům spodní vody a vlhkosti bude konstrukce novostavby chráněna navrženou hydroizolací, účinkům atmosférických a chemickým bude chráněna obvodovou konstrukcí a střechou.

### **B.3 Připojení na technickou infrastrukturu [1]**

a) napojovací místa technické infrastruktury:

Příjezd a vstup na parcelu č. 1883/7 vede přes vstupní halu, vytvořenou pomocí stávající garáže stávajícího RD na parcele st. 660, která je umístěna na ulici Chelčického. Zde je stávající objekt napojen přípojkou na veřejnou kanalizační a vodovodní síť pod správou SmVak Ostrava s.r.o. Veškeré nově navržené sítě budou napojeny na stávající přípojky RD, který je napojen na inženýrské sítě v ulici Chelčického.

b) připojovací rozměry, výkonné kapacity a délky:

Připojovací rozměry, výkonné kapacity a délky jsou blíže specifikovány v sekci dokumentace D.1.3.1. – Technická zpráva TZB.

### **B.4 Dopravní řešení [1]**

a) popis dopravního řešení včetně bezbariérových opatření pro přístupnost a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace:

Stavba je umístěn na parcele č. 1883/7 z využití jako zahrada, tudíž bude vstup vede přes vstupní halu, vytvořenou pomocí stávající garáže stávajícího RD na parcele st. 660.

b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu:

Stávající objekt na parcele st. č.660 je napojen na místní komunikaci na ulici Chelčického. Novostavba je navržena jako přístavba, tudíž se napojení na dopravní infrastrukturu řešit nebude.

c) doprava v klidu:

Parkovací stání je umožněno před stávajícím objektem na místní komunikaci v ulici Chelčického, součástí objektu nejsou parkovací místa pro osoby s omezenou schopností pohybu.

d) pěší a cyklistické stezky:

Stavba je napojena na místní komunikaci jejíž součástí je pěší komunikace v celkové šířce 2000 mm.

## **B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav [1]**

a) terénní úpravy:

Stavba se nachází na místě zpevněných povrchů zahrady, tudíž se před započítáním výkopových prací bude muset odstranit zpevněné povrchy, výkopové práce činné cca 1,8 m pod úroveň zeminy.

b) použité vegetační prvky:

Na dokončovací práce bude sloužit stávající ornice, zelené plochy se osejí trávou.

c) biotechnická opatření

Nebude řešením této dokumentace.

## **B.6 Popis vlivu stavby na životní prostředí a jeho ochrana [1]**

a) vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda:

Stavba svým provozem nijak neovlivní standardy životního prostředí, dešťová kanalizace bude zasakována na pozemku č. 1883/7, nedojde tudíž k přetěžování stávající veřejné jednotné kanalizace.

b) vliv na přírodu a krajinu – ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů, zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině apod.:

Stavbou nevznikne vliv na ochranu přírody a krajiny.

c) vliv na soustavu chráněných území Natura 2000:

V oblasti novostavby se nenachází evropsky významné lokality ani ptačí oblasti pod ochranou Natura 2000. Stavba nebude mít vliv na soustavu chráněných území Natura 2000.

d) způsob zohlednění podmínek závazného stanoviska posouzení vlivu záměru na životní prostředí, jel-li podkladem:

Není řešením této dokumentace.

e) v případě záměrů spadajících do režimu zákona o integrované prevenci základní parametry způsobu naplnění závěrů o nejlepších dostupných technikách nebo integrované povolení, bylo-li vydáno:

Není řešením této dokumentace.

f) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů:

Stavbou nevzniknou nová ochranná ani bezpečnostní pásma.

## **B.7 Ochrana obyvatelstva [1]**

Stavba nespadá dle [11] zákona č. 239/2000 Sb. do kategorie staveb pro civilní obranu, proto obyvatelé budou využívat v případě potřeby ochrany místní systém ochrany obyvatelstva.

## **B.8 Zásady organizace výstavby [1]**

a) potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění:

Potřeba vody a dalších médií bude zajištěno stávajícím objektem na parcele st. č.660, budou dočasně zřízeny měřicí přístroje médií, vodoměr a elektroměr.

b) odvodnění staveniště:

Nebude součástí řešení této dokumentace, odvodnění bude zajištěno vsakováním na pozemku č. 1883/7.

c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu:

Novostavba bude napojena na stávající technickou a dopravní infrastrukturu na ulici Chelčického, k.ú. Kateřinky u Opavy. Je napojena na veřejný vodovod, jednotnou kanalizaci, plyn a elektrické vedení NN.

d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky:

Stavba bude dle zhotovena na hranici pozemku č. 1883/7 dle [2] výjimky § 26 Vyhl. 501/2006 Sb., proto před prováděním stavby stavebník informuje majitele sousedního pozemku č. 1883/8 o započetí stavebních prací a veškerý zásah na jeho pozemku bude předem ohlášen majiteli tohoto pozemku.

e) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin:

Staveniště se nachází na soukromém pozemku ve správě majitele tohoto pozemku, tudíž ochrana okolí staveniště nebude řešením této dokumentace.

f) maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště:

Zábory pro novostavbu nebude nutné provést.

g) požadavky na bezbariérové obchozí trasy:

Není řešením této dokumentace.

h) maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace:

Na staveništi bude přistaven velkoobjemový kontejner pro odpady z prací, který bude v případě přeplnění odvážen na skládku, předpokládá velikost odpadu činí 7 m<sup>3</sup>.

i) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin:

V rámci výstavby není počítáno s přísunem nebo deponií zemin. Většina vykopané zeminy v rozsahu cca 85 m<sup>3</sup> bude odvážena na skládku příslušnou stavení společností.



j) ochrana životního prostředí při výstavbě:

Stavba nepodléhá zvláštní ochraně životního prostředí, v průběhu výstavby nebude negativně narušeno zdravotní prostředí.

k) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi:

Všichni účastníci výstavby jsou nuceni průběžně a důsledně dodržovat [12] zákon č. 262/2006 Sb. – zákoník práce, [13] Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a [14] nařízení vlády č. 361/2007 Sb. – kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci.

Dále musí být všichni pracovníci seznámeni s těmito podmínkami a při práci jsou povinni nosit předepsané bezpečnostní pracovní pomůcky.

l) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb:

Není řešením této dokumentace.

m) zásady pro dopravní inženýrská opatření:

Na stavbu bude materiál přivážěn pomocí nákladních automobilů a bude skladován na pozemku 1883/7 na zpevněných či vyhrazených částech, pro potřeby uskladnění materiálu před atmosférickými vlivy, bude možno materiál ukládat do prostoru garáže, která je součástí stávajícího objektu.

Nepředpokládá se znečištění místních komunikací, pokud dojde ke znečištění, bude povinností provádět čištění těchto komunikací.

n) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby – provádění stavby za provozu. opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.:

Není řešením této dokumentace.

o) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny:

Postup výstavby a zahájení prací bude určen dle termínu povolení stavby, stavebník je povinen nejméně 2 roky po udělení souhlasu o povolení stavby, pokud tak neučiní je stavebník nucen požádat o prodloužení stavebního povolení.

Předpokládané započetí prací je 08/2019, ukončení prací je 10/2021. Uvedení do provozu za předpokladu dodržení termínů 11/2021.

## **B.9 Celkové vodohospodářské řešení [1]**

Stavba bude napojena na stávající městský vodovod, odpadní vody budou svedeny do stávající jednotné kanalizace.

Dešťové vody budou zasakovány na pozemku č. 1883/7.

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra městského inženýrství

## **C. SITUAČNÍ VÝKRESY**

Student:

Václav Jurečka

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zbyněk Proske, Ph.D.

Ostrava 2019

### **C.1 Situační výkres širších vztahů [1]**

Viz výkres C 1.01 – Širší vztahy (1: 2000)

### **C.2 Katastrální situační výkres [1]**

Viz výkres C 1.02 – Katastrální Situace (1:750)

### **C.3 Koordinační situační výkres [1]**

Viz výkres C 1.03 – Koordinační situace

### **C.4 Speciální situační výkresy [1]**

Situaci limit území jsou nalezneme ve výkrese č. C 1.04 – Limity (1:750)

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra městského inženýrství

**D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ A**  
**TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH**  
**ZAŘÍZENÍ**

Student:

Václav Jurečka

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zbyněk Proske, Ph.D.

Ostrava 2019

## D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu [1]

### D.1.1 Architektonicko-stavební řešení

#### a) technická zpráva

##### *Účel objektu*

Účelem stavby je provedení přístavby nové jednopodlažní multifunkční haly se sportovním zařízením ke stávajícímu objektu na parcel č. st. 660, vzdálené od západní zdi 2300 mm. Dále poté dojde k doplnění stavby o akumulční nádrž a vsakovací zařízení. Stavba bude trvalá, předpokládaná návrhová životnost je 80 let.

##### *Architektonické, výtvarné, materiálové a dispoziční řešení*

Objekt je řešen jako přístavba, novodobé části, ke stávajícímu objektu. Provedením stavby nedojde k narušení okolního prostředí. Hala je navržena v souladu s platným územním plánem města Opavy.

Jedná se o jednopodlažní obytnou budovu, zastřešenou jednoplášťovou plochou střechou se sklonem okolo 5,24 – 10,21 %. Půdorysný tvar objektu je obdélníkový s rozměry 18,4 x 6,15 m. Terén  $\pm 0,000$  stavby je stanoven 100 mm nad výšku podlahy stávající garáže a jeho výška (výška atiky) od  $\pm 0,000 = 4000$  mm. Fasáda je tvořena hliníkovou konstrukcí v horizontálním směru, nesoucí ocelové desky Dekcassette Ideal prováděné v kombinaci černé a hnědé barvy. Veškeré výplně otvoru budou z hliníku. Střešní konstrukci tvoří hydroizolační fólie Dekplan 76.

Dispozice obsahuje zádveří, technickou místnost, šatnu, malou kuchyňku, koupelnu s přímým vstupem do sauny, wc a hlavní část objektu, kterou je prostor pro sportovní činnost.

#### **Základní kapacity funkčních jednotek jsou:**

- počet funkčních jednotek:	9
- počet osob:	4
- zastavěná plocha objektem:	113,16 m <sup>2</sup>
- zpevněné plochy:	19,6 m <sup>2</sup>
- obestavěná plocha:	305,17 m <sup>3</sup>

### *Bezbariérové užívání*

V případě nutnosti bezbariérového užívání by bylo nutno upravit vstup do objektu nájezdovou rampou a upravit vnitřní dispozici objektu v rámci [7] vyhlášky č. 398/2009 Sb.

### *Konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby*

Viz sekce D.1.2. Stavebně konstrukční řešení.

### *Stavební fyzika – tepelná technika, osvětlení, oslunění, akustika / hluk, vibrace – popis řešení, výpis použitých norem.*

Stavba je navržena v souladu s technickou normou [6] ČSN 73 0540-2 a je klasifikována jako třída B – úsporná, klasifikační ukazatel je 0,7. Průměrný součinitel prostupu tepla  $U_{em} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

#### *Osvětlení*

Osvětlení objektu bude provedeno uměle – osvětlovacími prvky a přirozeným osvětlením, zajišťující okna. Posouzení denní osvětlenosti nebude součástí této dokumentace.

#### *Oslunění*

Jsou splněny požadavky na proslunění a oslunění obytných místností, kdy součet podlahových ploch prosluněných obytných místností je roven min. jedné třetině součtu podlahových ploch všech obytných místností.

#### *Vibrace – popis řešení*

Stavba neobsahuje žádné technické zařízení způsobující vibrace ani nebudou v průběhu výstavby předpokládány větší vibrace ohrožující okolní prostředí. Popis řešení vibrací tudíž nebude předmětem této dokumentace.

#### *Výpis použitých norem.*

Výpis všech technických norem nalezneme v sekci legislativa v přehledu použité literatury a informačních zdrojů.

## b) výkresová část

D 1.01 – Výkopy (1:50)

D 1.02 – Základy (1:50)

### **D.1.2 Stavebně konstrukční řešení**

#### a) technická zpráva

##### **Základové konstrukce**

Základovou konstrukci tvoří základové pásy v tloušťce 500 mm a výšce 500 mm založeny v nezámrazné hloubce -1,250 m a -1,750 m. Budou prováděny z prostého betonu třídy C20/25. Základová deska bude provedena za betonu třídy C30/37 v tl. 150 mm, bude vyztužena ocelovou KARI sítí  $\varnothing 8\text{mm}$  s velikostí ok 100x100mm.

Na železobetonových pásech budou zhotoveny dvě řady betonových tvarovek tzv. „ztraceného bednění“ o rozměrech 300x250x250 mm. Ty budou následně vyztuženy ocelovou betonářskou výztuží R 10505 a budou zality prostým betonem pevnostní třídy C20/25.

##### **Svislé konstrukce**

Jako základové zdivo bude použito zdivo PTM 30 TS Profi, zděné na speciální maltu porotherm profi AM (Rozměry = 248x300x249 mm;  $R = 4,68 \text{ m}^2\text{K/W}$ ;  $\lambda = 0,064 \text{ W/mK}$ ;  $U = 0,21 \text{ W/ m}^2\text{K}$ ). Bude dodržena správná technologie výstavby stanovaná výrobcem.

Pro nosné obvodové zdivo bude použito zdivo PTM 44 T Profi, zděné na speciální maltu porotherm profi (Rozměry = 248x440x249 mm;  $R = 6,87 \text{ m}^2\text{K/W}$ ;  $\lambda = 0,064 \text{ W/mK}$ ;  $U = 0,14 \text{ W/ m}^2\text{K}$ ). Bude dodržena správná technologie výstavby stanovaná výrobcem.

Vnitřní nenosné zdivo bude tvořeno tvarovkami porotherm 14 Dryfix (Rozměry = 497x140x249 mm;  $R = 0,53 \text{ m}^2\text{K/W}$ ;  $\lambda = 0,26 \text{ W/mK}$ ;  $U = 1,26 \text{ W/ m}^2\text{K}$ ). a zdivem porotherm 8 Dryfix (Rozměry = 497x80x249 mm;  $R = 0,32 \text{ m}^2\text{K/W}$ ;  $\lambda = 0,25 \text{ W/mK}$ ;  $U = 1,75 \text{ W/ m}^2\text{K}$ ) obě zděné na zdicí maltu porotherm profi.

##### **Vodorovné konstrukce**

Stropní konstrukce je tvořena dutinovými železobetonovými panely Spiroll PPD 254 o rozměrech 250x1190x5550 mm. Panel je předepjatý, obsahuje 5 lan o průměru 12,5 mm. Po osazení panelů budou svislé spáry mezi panely zality betonem pevnostní třídy C20/25. Tloušťka stropu je 250 mm.



Překlady v obvodové konstrukci jsou navrženy v systému porotherm jako překlady vysoké o rozměrech 70x250mm a délky stanovené ve výkresové části viz výkres č. D 1.03 – PŮDORYS 1.NP. Součástí stavby bude Porotherm překlad XL v tloušťce 440 mm o celkové délce 6,5m. Stropní konstrukce bude ztužena ztužujícím věncem. Vnitřní překlady budou tvořeny systémem porotherm.

### **Hydroizolace**

Jako izolace objektu proti zemní vlhkosti a radonu bude použita hydroizolace GELASTEK 40 SPECIAL MINERAL o tloušťce 4 mm, která je celoplošně natavena na betonovou základovou desku opatřenou penetračním asfaltovým nátěrem DEKPRIMER. Ve vlhkých místech, jakými jsou wc a koupelna bude izolace zajištěna stěrkovou hydroizolací (DENBRAVEN – jednosložková hydroizolace) a budou dodrženy správné postupy provádění stěrkové izolace danou výrobcem.

Střešní konstrukce obsahuje pojistnou hydroizolaci GELASTEK 40 SPECIAL MINERAL o tloušťce 4 mm, který je celoplošně nataven na stropní konstrukci opatřenou penetračním asfaltovým nátěrem DEKPRIMER. Hlavní izolační vrstvu bude tvořit fólie z PVC-P DEKPLAN 76 o tl. 2 mm.

Součástí podlahové konstrukce budou pojistné hydroizolace Jutafol N 220 Special a Jutafol D 220 Special.

### **Střešní konstrukce**

Je navržena jako jednoplášťová nepochozí v programu systému dek. Jedná se o střechu typu DEKROOF 02. Střecha je navržena ve spádu 5,24-10,21 %. Jako střešní krytina je navržena fólie z PVC-P – hydroizolační vrstva, která je určena k mechanickému kotvení.

Střešní skladba je následující: Fólie Dekplan 76 tl. 2 mm; sklo-vláknitá netkaná geotextilie Filtek V; Teplená izolace EPS v tl. 2x100mm; silikátová vrstva z betonu C 12/15 tvořena ve spádu; parozábrana GELASTEK 40 SPECIAL MINERAL v tl. 4 mm; přípravný nátěr Dekprimer; stropní konstrukce.

### **Konstrukce klempířské**

Oplechování atiky bude provedeno z pozinkovaného plechu tl. 0,7 mm upraveny černou lakovou barvou. Svody dešťové vody budou provedeny v systému Prefa , tvar svodu bude hranatý v antracitové barvě.

## **Úpravy povrchů**

### *Vnitřní povrchové úpravy*

Povrchové úpravy stěn: stěny budou opatřeny štukovou vápennou omítkou, na kterou bude následně nanesen penetrační nátěr a barevný nátěr ve 2 vrstvách dle specifikace investora. V prostorách koupelny a WC bude zhotoven obklad v celkové výšce stropu, jednotlivé specifikace obkladu uvede investor v průběhu výstavby, prostor sauny bude opatřen dřevěným obkladem ze skandinávského smrku dle PD.

Povrchové úpravy stropů: stropy budou opatřeny štukovou vápennou omítkou, na kterou bude následně nanesen penetrační nátěr a barevná malba ve 2 vrstvách dle specifikace investora.

### *Vnější povrchové úpravy*

Úprava vnějších povrchů bude provedena z fasádní omítky Baumit NanoporTop v barvě béžové v celkové tloušťce 30 mm.

## **Malby**

Všechny zdi budou před finálními nátěry dle výběru stavebníka opatřeny dvojitým penetračním nátěrem Ceresit CT17 5. Poté budou provedeny malby ve dvou vrstvách.

## **Vnitřní rozvody a instalace**

Vnitřní rozvody elektřiny budou provedeny z elektrických kabelů CYKY a vedeny dle příslušné dokumentace, která není součástí této dokumentace.

Vnitřní rozvody vody budou z plastového potrubí, budou prováděny taky aby na každé výtokové armatuře v objektu byl dodržen správný výtokový tlak. Materiál plastového potrubí bude z polypropylenu PPR v dimenzi stanovené dle projektové dokumentace.

Vnitřní rozvody kanalizace budou dle navržených dimenzí svedeny do stávající jednotné kanalizace, umístěné na parcele č. 1883/7. K odvodu dešťových vod ze střechy bude sloužit plastové potrubí KG – PVC v dimenzi  $\varnothing 100$  mm svedeno do lapače usazenin GEIGER 75/100 a bude odváděn do akumulární nádrže AS-REWA kde bude část dešťové vody akumulována a část vody bude odváděna do akumulárního boxu Wavin Q-BB o objemu 432 l.

## **Tepelná izolace**

Tepelná izolace objektu je navržena tak, aby došlo k co nejlepšímu ekonomickému šetření v budoucí fázi využívání. Střešní konstrukci vyplňuje tepelná izolace Isover EPS Grey 100 kladena ve dvou vrstvách v celkové tloušťce tl. 200 mm. Hodnota součinitele prostupu tepla střešní konstrukce stanovuje hodnotu  $U = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ .

Obvodové zdivo PTM 44 zaručuje minerální tepelnou izolaci, která společně s keramickou částí zděných tvarovek slibuje součinitel prostupu tepla v hodnotě  $U = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ . Tato hodnota je udávána výrobcem.

Jako tepelná izolace podlahy na terénu byla navržena izolace DEKPERIMETER v tloušťce 150 mm.

## **Výplně otvorů**

Okna – všechna okna v objektu jsou hliníková, typ MB – 70US zasklené izolačním dvojsklem a zasilikována pomocí strukturálního silikonu. Okna jsou pětikomorová s fyzikálními vlastnostmi  $U_f = 2,2 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ ;  $U_g = 1,3 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ ). Plastové dveře na terasu budou také hliníkové o rozměrech 2,4x2,75 m tvořena izolačním dvojsklem. Tepelná izolace bude min. o 50 mm přetažena přes rámy oken.

Dveře – vstupní dveře budou hliníkové, bezpečnostní, typu Exclusiv D92 s oboustranně překrytými křídly. Jedná se o dveře tříkomorového profilového systému. Budou práškově lakovány v antracitové barvě. Rozměry dveří jsou 900x2100 mm. Fyzikální vlastnosti dveří:  $U_g = 0,5 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ .

Jako interiérové dveře budou použity jednokřídlové dveře značky Gerbrich prováděné v typu Komfort A1 v rozměrech dle projektové dokumentace. Jedná se o dveře z materiálu CPL prováděné v dekoru akátu. Veškeré dveře v objektu budou osazeny do dřevěných obložkových zárubní značky Gerbrich. Bude použito bezprahové řešení a mezera mezi podlahou a dveřním křídlem bude prováděna tak, aby byla dostatečně vysoká a umožňovala proudění vzduchu mezi jednotlivými místnostmi.

b) výkresová část

- D 1.01 – Výkopy (1:50)
- D 1.02 – Základy (1:50)
- D 1.03 – 1. NP (1:50)
- D 1.04 – Stropy (1:50)
- D 1.05 – Střešní konstrukce (1:50)
- D 1.06 – Řez (1:50)
- D 1.07 – Pohledy (1:50)

c) statické posouzení

Není součástí této práce.

**D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení**

Není součástí této práce.

**D.1.4 Technika prostředí staveb**

Popis technického zařízení stavby je obsažen v přílohách této projektové dokumentace, které řeší danou problematiku kapitoly.

a) Popis příloh:

VODOVOD	– Příloha č. 2
KANALIZACE	– Příloha č. 3
NÁVRH VSAKOVACÍHO ZAŘ.	– Příloha č. 4

b) Výkresová část:

- D 1.4 01 – VODOVOD – PŮDORYS 1.NP (1:50)
- D 1.4 02 – VODOVOD – IZOMETRIE (-)
- D 1.4 03 – KANALIZACE - 1. NP (1:50)
- D 1.4 04 – KANALIZACE – STŘECHA (1:50)
- D 1.4 05 – KANALIZACE – PŮDORYS SVODNÝCH POTRUBÍ (1:50)
- D 1.4 06 – KANALIZACE – ROZVINUTÉ ŘEZY

## **D.2 Dokumentace technických a technologických zařízení [1]**

Objekt neobsahuje žádné technické ani technologické zařízení.

### **Dokladová část [1]**

Dokladová část obsahuje doklady o splnění požadavků podle jiných právních předpisů vydané příslušnými správními orgány nebo příslušnými osobami a dokumentaci zpracovanou osobami oprávněnými podle jiných právních předpisů.

Součástí dokladové části jsou vizualizace prováděné pomocí vizualizačního programu Lumion 9.

#### a) výkresová část

E1 – Vizualizace 1

E2 – Vizualizace 2

## **ZÁVĚR**

Projektová dokumentace pro stavební povolení byla navržena dle platných norem a předpisů. Řeší zděnou cihelnou zástavbu na pozemku stavebníka.

První cílem bylo navržení stavebně – konstrukčního řešení. Stavba je navržena jako jednopatrová multifunkční hala, která je dispozičně dělena na plochu zázemí a na plochu pro obytné účely. Hlavním problémem stavby je její založení na hranici pozemku a podmínka splnění požadavků na procentuální zastavěnost parcely dle stavebního úřadu statutárního města Opavy.

Objekt je určen pro sportovní činnost, je navržen pro užívání 4 osobami. Veškeré obvodové konstrukce jsou navrženy tak, aby splňovaly požadavky na doporučené součinitele prostupu tepla. Po výpočtu tepelných ztrát objektu a vypracování energetického štítku obálky budovy je multifunkční hala klasifikována jako stavba kategorie B – úsporná.

V druhé části bakalářské práce bylo navrženo technické zařízení budovy, do kterého patří nové rozvody a vody kanalizace. Veškeré nové rozvody budou napojeny na stávající RD, který je napojen na stávající vodovodní a kanalizační síť statutárního města Opavy. Nakládání s dešťovými vodami bylo navrženo tak aby splňovalo novodobé požadavky na odvod těchto vod pomocí vsaku na pozemku investora. Část dešťových vod bude zasakována a část bude využívána ke splachování WC.

Celková cena multifunkční haly dle přiloženého rozpočtu činí 3 000 000 Kč.

## Přehled použité literatury a informačních zdrojů

### Legislativa

- [1] Vyhláška č. 499/2006 Sb.: o dokumentaci staveb. In: *Sbírka zákonů*. 10.11.2006, b.r., ISSN 1211-1244.
- [2] Vyhláška č. 501/2006 Sb.: o obecných požadavcích na využívání území. In: *Sbírka zákonů*. 10.11.2006, b.r., ISSN 1211-1244.
- [3] Zákon č. 41/2015 Sb.: kterým se mění zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 388/1991 Sb., o Státním fondu životního prostředí České republiky, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů*. 10.02.2015, b.r., ISSN 1211-1244.
- [4] Vyhláška č. 233/2017 Sb.: kterou se mění vyhláška č. 323/2002 Sb., o rozpočtové skladbě, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů*. 20.07.2017, b.r., ISSN 1211-1244.
- [5] ČSN 73 4301- *Obytné budovy*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012.
- [6] ČSN 73 0540 - 2: *Tepelná ochrana budov - Část 2:Požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012.
- [7] Vyhláška č. 398/2009 Sb.: o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. In: *Sbírka zákonů*. 05.11.2009, b.r., ISSN 1211-1244.
- [8] ČSN 73 0540 - 1: *Tepelná ochrana budov - Část 1:Terminologie*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012.
- [9] Zákon č. 318/2012 Sb.: Zákon, kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů*. 01.01.2013, b.r., ISSN 1211-1244.
- [10] Vyhláška č. 22/1997 Sb.: o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů. In: *Sbírka zákonů*. 24.01.1997, b.r., ISSN 1211-1244.
- [11] Zákon č. 239/2000 Sb.: o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. In: *Sbírka zákonů*. 28.06.2000, b.r., ISSN 1211-1244.

- [12] Zákon č. 262/2002 Sb.: o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon). In: *Sbírka zákonů*. 29.04.2002, b.r., ISSN 1211-1244.
- [13] Zákon č. 309/2006 Sb.: kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci). In: *Sbírka zákonů*. 23.05.2006, b.r., ISSN 1211-1244.
- [14] Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.: kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. In: *Sbírka zákonů*. 12.12.2007, b.r., ISSN 1211-1244.
- [15] ČSN EN 1990: *Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2015.
- [16] ČSN EN 1991-1-1: *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.
- [17] ČSN EN 1991-1-2: *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-2: Obecná zatížení - Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013.
- [18] ČSN EN 806-1: *Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě - Část 1: Všeobecně*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2002.
- [19] ČSN EN 806-2: *Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě - Část 2: Navrhování*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2005.
- [20] ČSN EN 806-3: *Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě - Část 3: Dimenzování potrubí - Zjednodušená metoda*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2006.
- [21] ČSN EN 1717: *Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2002.
- [22] Vyhláška č. 120/2011 Sb.: kterou se mění vyhláška Ministerstva zemědělství č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a

kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů*. 29.04.2011, b.r., ISSN 1211-1244.

- [23] ČSN 75 5455: *Výpočet vnitřních vodovodů*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013.
- [24] ČSN 73 6005: *Prostorové uspořádání sítí technického vybavení*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1994.
- [25] ČSN 75 5409: *Vnitřní vodovody*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013.
- [26] ČSN EN 12056-2: *Vnitřní kanalizace - Gravitační systémy - Část 2: Odvádění splaškových odpadních vod - Navrhování a výpočet*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2001.
- [27] ČSN 75 6760: *Vnitřní kanalizace*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.
- [28] ČSN EN 12056-1: *Vnitřní kanalizace - Gravitační systémy - Část 1: Všeobecné a funkční požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2001.
- [29] ČSN EN 12056-3: *Vnitřní kanalizace - Gravitační systémy - Část 3: Odvádění dešťových vod ze střech - Navrhování a výpočet*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2001.
- [30] Zákon č. 183/2006 Sb.: o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon). In: *Sbírka zákonů*. 14.3.2006, b.r., ISSN 1211-1244.
- [31] Vyhláška č. 268/2009 Sb.: o technických požadavcích na stavby. In: *Sbírka zákonů*. 12.08.2009, b.r., ISSN 1211-1244.
- [32] Zákon č. 254/2001 Sb.: o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon). In: *Sbírka zákonů*. 28.06.2001, b.r., ISSN 1211-1244.
- [33] Vyhláška č. 269/2009 Sb.: kterou se mění vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území. In: *Sbírka zákonů*. 12.08.2009, b.r., ISSN 1211-1244.
- [34] ČSN 75 9010: *Vsakovací zařízení srážkových vod*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2017.



- [35] *TNV 75 9011: Hospodaření se srážkovými vodami*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013.

### **Webové stránky**

- [36] *Aluprof* [online]. Ostrava-Hrabová: ALUPROF SYSTEM CZECH, 2019 [cit. 2019-04-16]. Dostupné z: <https://www.cz.aluprof.eu/>
- [37] *Česká agentura pro standardizaci* [online]. p: ČAS / DESIGN PLECHÁRNA / CODE e-BS, 2017 [cit. 2019-04-16]. Dostupné z: <http://www.agentura-cas.cz/>
- [38] *DEKpartner* [online]. Praha: DEK, 2019 [cit. 2019-04-16]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/>
- [39] *Gerbrich* [online]. Velké Opatovice: Gerbrich [cit. 2019-04-16]. Dostupné z: <https://www.gerbrich.cz/>
- [40] *Grohe* [online]. Praha: Grohe ČR [cit. 2019-04-16]. Dostupné z: [https://www.grohe.cz/cs\\_cz/](https://www.grohe.cz/cs_cz/)
- [41] *Isover: Saint-Gobain* [online]. Praha: Saint-Gobain ISOVER - Communications Department, c2017 [cit. 2019-04-16]. Dostupné z: <https://www.isover.cz/>
- [42] *Juta* [online]. Dvůr Králové nad Labem: JUTA, 2010 [cit. 2019-04-16]. Dostupné z: <http://www.juta.cz/>
- [43] *OSMA* [online]. Humplolec: Ostendorf OSMA, 2019 [cit. 2019-04-16]. Dostupné z: <https://www.kanalizacezplastu.cz/>
- [44] *Porotherm* [online]. České Budějovice: Wienerberger, 2019 [cit. 2019-04-16]. Dostupné z: <https://wienerberger.cz/>
- [45] *Prefa* [online]. Praha: Prefa, 2019 [cit. 2019-04-16]. Dostupné z: <https://cz.prefa.com/>
- [46] *Prefa Brno* [online]. Brno: Prefa Brno, c2016 [cit. 2019-04-16]. Dostupné z: <https://www.prefa.cz/>
- [47] *Schiedel* [online]. Praha: Schiedel [cit. 2019-04-16]. Dostupné z: <https://www.schiedel.com/cz>

- [48] *Topwet* [online]. Ostrovačice: Topwet [cit. 2019-04-16]. Dostupné z:  
<http://www.topwet.cz/>
- [49] *TZB-info* [online]. Praha: Topinfo, 2017 [cit. 2019-04-16]. Dostupné z:  
<https://www.tzb-info.cz/>
- [50] *Vibro Beton* [online]. Háj ve Slezsku: Arsyline, 2019 [cit. 2019-04-16]. Dostupné z:  
<http://www.vibrobeton.cz/cs/>
- [51] *Wavin Ekoplastic* [online]. Kostelec nad Labem: Wavin Ekoplastic [cit. 2019-04-16]. Dostupné z: <https://www.wavin.com/cs-cz>
- [52] Územní plán města Opavy. *Statutární město Opava* [online]. Opava: Statutární město Opava, 2018 [cit. 2019-04-17]. Dostupné z: <https://www.opava-city.cz/cs/novy-uzemni-plan-opavy>

### **Knihy**

- [53] NOVOTNÝ, Jan. *Cvičení z pozemního stavitelství pro 1. a 2. ročník: Konstrukční cvičení pro 3. a 4. ročník SPŠ stavebních*. Praha: Sobotáles, 2007. ISBN 978-808-6817-231.
- [54] KUTA, Vítězslav a Stanislav ENDEL. *Investice a investiční procesy v podmínkách samosprávy*. Ostrava: Statutární město Ostrava, 2016. ISBN 978-80-906091-8-1.
- [55] SVATOŠOVÁ, Irena. *TZB: návody do cvičení pro studijní obor Městské stavitelství a inženýrství*. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2012. ISBN 978-80-248-2947-0.
- [56] *Příručka rozpočtáře: rozpočtování a oceňování stavebních prací*. 2018. Praha: ÚRS, 2018. Cenová soustava ÚRS. ISBN 978-80-7369-791-4.

## **Seznam příloh**

Příloha č. 1 - Návrh základových konstrukcí

Příloha č. 2 - Vodovod

Příloha č. 3 - Kanalizace

Příloha č. 4 - Návrh vsakovacího zařízení

Příloha č. 5 - Výpočet tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí

Příloha č. 6 - Výpočet tepelných ztrát objektu

Příloha č. 7 - Energetický štítek obálky budovy

Příloha č. 8 - Položkový rozpočet včetně výkazů výměr

## **Seznam výkresové části**

- D 1.01 – Výkopy (1:50)
- D 1.02 – Základy (1:50)
- D 1.03 – 1. NP (1:50)
- D 1.04 – Stropy (1:50)
- D 1.05 – Střešní konstrukce (1:50)
- D 1.06 – Řez (1:50)
- D 1.07 – Pohledy (1:50)
- D 1.4 01 – VODOVOD – Půdorys 1.NP (1:50)
- D 1.4 02 – VODOVOD – Izometrie (-)
- D 1.4 03 – KANALIZACE - 1. NP (1:50)
- D 1.4 04 – KANALIZACE – Střecha (1:50)
- D 1.4 05 – KANALIZACE – Půdorys svodných potrubí (1:50)
- D 1.4 06 – KANALIZACE – Rozvinuté řezy (-)
- E 1 - Vizualizace 1
- E 2 - Vizualizace 2

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra městského inženýrství

Obecná studie řešení sportovního zařízení, lokality Opava předměstí

## **PŘÍLOHY**

Student:

Václav Jurečka

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zbyněk Proske, Ph.D.

Ostrava 2019

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra městského inženýrství

## **PŘÍLOHA 1.**

Návrh základových konstrukcí

Student:

Václav Jurečka

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zbyněk Proske, Ph.D.

Ostrava 2019

## **Úvod:**

Předmětem předkládané přílohy projektové dokumentace je vypracování kompletního návrhu základových konstrukcí pro akci "Objemová studie řešení sportovního zařízení, lokality Opava – předměstí".

Navržené řešení vycházelo jednak z požadavků stavebníka, resp. generálního projektanta a dále pak z technických předpisů a platných norem. Navržené řešení navazuje na řešení výkopů zemních prací, vykreslené ve výkresové části této dokumentace, a to ve výkresu výkopů D 1.01. Celkové řešení základových konstrukcí je znázorněno ve výkresu D 1.02 – Základy.

Projektová dokumentace je vypracována ve shodě s platnými předpisy a normami legislativně ošetřující uvedenou problematiku. Zejména se jedná o technickou normu [15] ČSN EN 1990 včetně změny A1: Zásady navrhování konstrukcí, [16] ČSN EN 1991 Zatížení konstrukcí a [17] ČSN EN 1992 Navrhování betonových konstrukcí.

Obdobně veškeré použité výrobky splňují požadavky [10] zákona č. 22/1997 Sb. o obecných požadavcích na výrobky, jsou držiteli platného certifikátu pro použití v rámci ČR a v neposlední řadě jsou též nositeli stavebně technického osvědčení.

Pro výpočet zatížení byl použit výpočetní program Microsoft Excel.

## **Obsah technické zprávy:**

1. Popis řešeného území
2. Podklady pro návrh
3. Stavebně technické řešení stavby
  - 3.1 Popis konstrukce
  - 3.2 Výpočet zatížení
  - 3.3 Návrh šířky základů
4. Konstrukční materiály
  - 4.1. Betonové prvky
  - 4.2. Betonářská výztuž
5. Povrchové úpravy – hydroizolace
6. Postup výstavby
  - 6.1. Technologie výstavby
  - 6.2. Popis výstavby
    - 6.2.1. Základové konstrukce
    - 6.2.2. Zасыпání
7. Závěr

## **Výkresová část:**

D 1.02 – ZÁKLADY (1:50)



# TECHNICKÁ ZPRÁVA

## **1. Popis inženýrského objektu, jeho funkčního řešení**

Předmětem projektové dokumentace je návrh základových konstrukcí pro novostavbu – multifunkční halu se zaměřením na sportovní činnost, v lokalitě ulice Chelčického 611/27 parc. číslo 1883/7 k.ú. Kateřinky u Opavy 711756. Na vybudované základy budou následně vybudovány prvky nosných konstrukcí.

Projektová dokumentace vychází z územního plánu města Opavy. Obecně závazná vyhláška o závazných částech územního plánu statutárního města Opavy vymezuje závazné části územního plánu města Opava schváleného Zastupitelstvem města Opavy dne 22.6.1998 a změny č. 1 územního plánu města Opava schválené zastupitelstvem města Opavy dne 14.8.2001.

Technické řešení základových konstrukcí vychází z požadavků investora a z požadavků technických norem uvedených v kapitole 2. této přílohy.

### **Technický popis:**

Základové konstrukce tvoří základové pásy doplněny tvarovkami ze ztraceného bednění. Na nich je navržena základová ŽB deska tloušťky 150 mm.

Součástí základových konstrukcí bude úprava povrchu hydroizolací, která zajistí ochranu konstrukcí vůči nepříznivým vlivům zemní vlhkosti a působení radonu, navržené dle projektové dokumentace.

Pokládka, betonování a zemní práce budou provedeny dle příslušných norem.

## **2. Podklady pro návrh**

Podklady pro návrh základů tvoří výkres č.:

D 1.01 – VÝKOPY (1:50)

Dále potom hydrogeologické a geologické poměry.

## **3. Stavebně technické řešení stavby**

### **3.1 Popis konstrukce**

Základovou konstrukci tvoří plošné základové pásy o výšce 500 mm, které budou založeny do nezámrazné hloubky, která na dané území činí - 0,850 mm. Následně budou na

základové pásy zhotoveny dvě řady ŽB tvarovek tzv. „ztraceného bednění“ v celkové výšce 500 mm, ta bude doplněna betonářskou ocelí a následně zabetonována. Celou konstrukci základových pásu uzavře základová deska tl. 150 mm vyztužená ocelovou kari-sítí.

### **3.2 Výpočet zatížení**

#### **Vnější základ 1:**

<b>ZATÍŽENÍ STÁLÉ</b>				
<b>Stropní kce</b>				
<b>Vrstva</b>	<b>tl. [m]</b>	<b><math>\rho</math> [kN/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Zat. Š./V. [m]</b>	<b>Výpočet</b>
Atika – PTM 30	0,3	6,5	0,75	1,4625
fólie DEKPLAN 73	0,002	14	1	0,028
Tep. Izolace	0,2	0,25	1	0,05
Parotěsná zábrana	0,004	12	1	0,048
GELASTEK 40 SPEC.			1	0
ŽB strop	0,25	25	1	6,25
<b>Celkem <math>\Sigma</math> [kN/m<sup>3</sup>]</b>				<b>7,8385</b>
<b>Podlaha</b>				
<b>Vrstva</b>	<b>tl. [m]</b>	<b><math>\rho</math> [kN/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Zat. Š./V. [m]</b>	<b>Výpočet</b>
Keramická dlažba Rako	0,002	20	1	0,04
Lep. Tmel	0,2	21	1	4,2
Bet. Mazanina	0,05	24	1	1,2
Jutafol N 220	0,0003	0,88	1	0
Jutafol D 220	0,0003	0,88	1	0
Tep. Izolace	0,12	0,25	1	0,03
<b>Celkem <math>\Sigma</math> [kN/m<sup>3</sup>]</b>				<b>5,47</b>
<b>Základové zdivo</b>				
<b>Vrstva</b>	<b>tl. [m]</b>	<b><math>\rho</math> [kN/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Zat. Š./V. [m]</b>	<b>Výpočet</b>
Tvárnice PTM 30 TS Profi	0,3	6,5	0,25	0,4875
ŽB tvárnice	0,3	25	0,5	3,75
<b>Celkem <math>\Sigma</math> [kN/m<sup>3</sup>]</b>				<b>4,2375</b>
<b>Nosné zdivo</b>				
<b>Vrstva</b>	<b>tl. [m]</b>	<b><math>\rho</math> [kN/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Zat. Š./V. [m]</b>	<b>Výpočet</b>
TVÁRNICE PTM 44 S	0,44	6,7	3	8,844
<b>Celkem <math>\Sigma</math> [kN/m<sup>3</sup>]</b>				<b>8,844</b>
<b>Příčky a omítky</b>				
15 % z celkového stálého zatížení				3,9585
<b>ZATÍŽENÍ STÁLÉ</b>		<b>Celkem <math>\Sigma</math> [kN/m<sup>3</sup>]</b>		<b>30,3485</b>

ZATÍŽENÍ NAHODILÉ			
Užitné zatížení			
Kategorie	Charakt. Hodnota zat. [kN/m <sup>2</sup> ]	Zat. Š./V. [m]	Výpočet
A – obytné budovy	1,5	3	4,5
Zatížení sněhem			
Kategorie	Charakt. Hodnota zat. [kN/m <sup>2</sup> ]	Zat. Š./V. [m]	Výpočet
Sněhová oblast I	1	3,25	3,25
<b>ZATÍŽENÍ NAHODILÉ</b>		<b>Celkem Σ [kN/m<sup>3</sup>]</b>	<b>7,75</b>
Celkové návrhové zatížení			
Součinitel stálého zatížení	1,35	Součinitel nahodilého zatížení =	1,5
<b>Zat. Stálé</b>	30,3485	<b>zatížení nahodilé</b>	7,75
<b>NÁVRHOVÉ ZATÍŽENÍ</b>		<b>Celkem Σ [kN/m<sup>3</sup>]</b>	<b>52,595475</b>

## Vnější základ 2.

ZATÍŽENÍ STÁLÉ				
Stropní kce				
Vrstva	tl. [m]	ρ [kN/m <sup>3</sup> ]	Zat. Š./V. [m]	Výpočet
Atika – PTM 30	0,3	6,5	0,75	1,4625
fólie DEKPLAN 73	0,002	14	1	0,028
Tep. Izolace	0,2	0,25	1	0,05
Parotěsná zábrana	0,004	12	1	0,048
GELASTEK 40 SPEC.			1	0
ŽB strop	0,25	25	1	6,25
<b>Celkem Σ [kN/m<sup>3</sup>]</b>				<b>7,8385</b>
Podlaha				
Vrstva	tl. [m]	ρ [kN/m <sup>3</sup> ]	Zat. Š./V. [m]	Výpočet
Keramická dlažba Rako	0,002	20	1	0,04
Lep. Tmel	0,2	21	1	4,2
Bet. Mazanina	0,05	24	1	1,2
Jutafol N 220	0,0003	0,88	1	0
Jutafol D 220	0,0003	0,88	1	0
Tep. Izolace	0,12	0,25	1	0,03
<b>Celkem Σ [kN/m<sup>3</sup>]</b>				<b>5,47</b>
Základové zdivo				
Vrstva	tl. [m]	ρ [kN/m <sup>3</sup> ]	Zat. Š./V. [m]	Výpočet
Tvárnice PTM 30 TS Profi	0,3	6,5	0,25	0,4875
ŽB tvárnice	0,3	25	0,5	3,75
<b>Celkem Σ [kN/m<sup>3</sup>]</b>				<b>4,2375</b>

Nosné zdivo				
Vrstva	tl. [m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Zat. Š./V. [m]	Výpočet
TVÁRNICE PTM 44 S	0,44	6,7	3,5	10,318
Celkem $\Sigma$ [kN/m <sup>3</sup> ]				10,318
Příčky a omítky				
15 % z celkového stálého zatížení				4,1796
ZATÍŽENÍ STÁLÉ		Celkem $\Sigma$ [kN/m <sup>3</sup> ]		32,0436
ZATÍŽENÍ NAHODILÉ				
Užitné zatížení				
Kategorie	Charakt.	Hodnota zat. [kN/m <sup>2</sup> ]	Zat. Š./V. [m]	Výpočet
A – obytné budovy		1,5	3,5	5,25
Zatížení sněhem				
Kategorie	Charakt.	Hodnota zat. [kN/m <sup>2</sup> ]	Zat. Š./V. [m]	Výpočet
Sněhová oblast I		1	3,75	3,75
ZATÍŽENÍ NAHODILÉ		Celkem $\Sigma$ [kN/m <sup>3</sup> ]		9
Celkové návrhové zatížení				
součinitel stálého zat. =	1,35	součinitel nahodilého zatížení =		1,5
Zat. Stálé	32,0436	zatížení nahodilé		9
<b>NÁVRHOVÉ ZATÍŽENÍ</b>		<b>Celkem <math>\Sigma</math> [kN/m<sup>3</sup>]</b>		<b>56,75886</b>

### 3.3 Návrh šířky základů

#### **Základní údaje:**

Roznášecí úhel pro prostý bet on:  $\tan \alpha = 1,5-2,0$

Únosnost zeminy:  $R_{dt} = 0,275$  Mpa (hlína písčitá, konzistence pevná)

Návrhové zatížení:  $P_1 = 52,6$  kN/m,  $P_2 = 56,76$  kN/m,

Tloušťka základového zděného zdiva: 300 mm

#### **Vnější základ 1:**

Šířka základu b:

$$b = P_1 / (1 \cdot R_{dt}) = 52,6 / (1 \cdot 275) = 0,1913 \text{ mm (min. 500 mm)} \rightarrow \mathbf{b = 500 \text{ mm}}$$

Odsazení od stěny a:

$$a = (b-d) / 2 = (0,5-0,3) / 2 = 0,1 \text{ m (min. 100 mm)} \rightarrow \mathbf{a = 100 \text{ mm}}$$

Výška základu h:

$$h = a \cdot \tan \alpha = 0,1 \cdot 1,5 = 0,15 \text{ m (min. 500 mm)} \rightarrow \mathbf{h = 500 \text{ mm}}$$

### **Vnější základ 2:**

Šířka základu b:

$$b = P_2 / (1 \cdot R_{dt}) = 56,76 / (1 \cdot 275) = 0,2064 \text{ m (min. 500 mm)} \rightarrow \mathbf{b = 500 \text{ mm}}$$

Odsazení od stěny a:

$$a = (b-d) / 2 = (0,5-0,3) / 2 = 0,1 \text{ m (min. 100 mm)} \rightarrow \mathbf{a = 100 \text{ mm}}$$

Výška základu h:

$$h = a \cdot \tan \alpha = 0,1 \cdot 1,5 = 0,15 \text{ m (min. 500 mm)} \rightarrow \mathbf{h = 500 \text{ mm}}$$

## **4. Konstrukční materiály**

### **4.1 Betonové prvky**

Základové pásy – základové pásy se budou betonovat přímo do zeminy, hlavní složkou betonových pásů bude prostý beton pevnostní třídy C20/25. Velikost základových pásů je 500x500 mm.

Betonové tvarovky „ztracené bednění“ – betonové tvarovky budou prefabrikované z prostého betonu třídy C20/25, na stavbu budou dováženy a skladovány na suchém a čistém místě.

Základová deska – Základová deska bude provedena z prostého betonu třídy C 30/37 v celkové tloušťce 150 mm.

## **4.2 Ocelové prvky**

Betonářská výztuž – do ztraceného bednění a do ostatního podružného armování budou užito betonářské oceli 10505 o průměru 10 mm. Ocel bude v žebříkové úpravě.

KARI-SÍŤ – součástí výztužení základové desky bude ocelová KARI-SÍŤ 100 x100 mm s velikostí ok 8 mm.

Krytí výztuže se uvažuje 35 mm.

## **5. Povrchové úpravy – hydroizolace**

Základovou konstrukci bude chránit soustava modifikovaných hydroizolačních asfaltových pásů GELASTEK 40 SPECIAL MINERAL, které zabrání prostupu radonu z podlaží a ochrání navazující konstrukce vůči zemní vlhkosti. Podkladem této vrstvy bude penetrační asfaltová emulze DEKPRIMER, na kterou budou pásy celoplošně navařeny.

## **6. Postup výstavby**

### **6.1 Technologie výstavby**

Konstrukce je navržena jako monolitická, postupně budovaná železobetonová konstrukce. Rychlost výstavby proto bude záviset na šikovnosti pracovní síly a na průběhu bednicích prací za předpokladu, že budou dodrženy nutné technologické přestávky pro tuhnutí a tvrdnutí betonu.

### **6.2 Postup výstavby**

#### **6.2.1 Základové konstrukce**

Budování základových konstrukcí bude úzce souviset s průběhem zemním prací, po vykopání rýh bude vybetonován základ, na který se následně zhotoví dvojřadí bednicích tvarovek. Po vytvrdnutí betonu se tvarovek vloží betonářská výztuž, která se následně zabetonuje betonem pevnostní třídy C20/25.

Bude následovat zasypání a zhotovení základové desky.

### **6.2.2 Zasypání**

Při zasypávání konstrukce bude nutné dodržet předpoklad ukládání a hutnění vrstev zeminy po 250 mm. Zásyp konstrukce bude prováděn pomocí vhodné stavební techniky z bočních stran konstrukce.

## **7. Závěr**

V příloze č. 1 byla navržena základová konstrukce včetně výpočtu zatížení působící na základový pás a vypsána veškerá materiálová řešení těchto konstrukcí. Výsledek tohoto návrhu je zobrazen ve výkrese č. D 1.02 – ZÁKLADY.

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra městského inženýrství

## **PŘÍLOHA 2.**

Vodovod

Student:

Václav Jurečka

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zbyněk Proske, Ph.D.

Ostrava 2019



## Úvod:

Předmětem předkládané přílohy projektové dokumentace je vypracování kompletního návrhu vnitřních rozvodů vody pro akci Objemová studie řešení sportovního zařízení, lokality Opava – předměstí.

Navržené řešení vycházelo jednak z požadavků stavebníka, resp. generálního projektanta a dále pak z technických předpisů a platných norem. Navržené řešení bylo zakresleno do výkresu D 1.4 – (01-02).

Projektová dokumentace je vypracována ve shodě s platnými předpisy a normami legislativně ošetřující uvedenou problematiku. Zejména se jedná o [18]ČSN EN 806–1 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě Část 1: Všeobecně, [19]ČSN EN 806–2 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě Část 2: Navrhování, [20]ČSN EN 806–3 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě Část 3: Dimenzování potrubí – Zjednodušená metoda.

Dále potom [21]ČSN EN 1717 - Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení ne ochranu proti znečištění zpětným průtokem., [22] příloha č.12 vyhlášky č.120/2011 Sb.: Směrná čísla roční potřeby vody, [23] ČSN 75 5455 - Výpočet vnitřních vodovodů

Pro návrh izolací vodovodního potrubí byl použit výpočtový software dostupný na stránkách [www.tzb-info.cz](http://www.tzb-info.cz).

## **Obsah technické zprávy:**

1. Popis inženýrského objektu, jeho funkčního řešení
2. Podklady pro návrh
3. Napojení na stávající technickou infrastrukturu
4. Dimenzování vodovodního potrubí
  - 4.1. Průměr potrubí
  - 4.2. Výpočtový průtok
5. Posouzení stávající přípojky
6. Vnitřní rozvody
7. Zařizovací předměty
8. Příprava TUV
9. Materiálové řešení
10. Měření spotřeby pitné vody
11. Kontrola splnění tlakové podmínky

## **Výkresová část:**

- D 1.4 01 – VODOVOD – PŮDORYS 1.NP (1:50)
- D 1.4 02 – VODOVOD – IZOMETRIE (-)

# TECHNICKÁ ZPRÁVA

## **1. Popis inženýrského objektu, jeho funkčního řešení**

Předmětem projektové dokumentace je přívod pitné vody do novostavby – multifunkční haly se zaměřením na sportovní činnost, v lokalitě ulice Chelčického 611/27 parc. číslo 1883/7 k.ú. Kateřinky u Opavy 711756. Na navržený vodovod budou následně napojeny jednotlivé zařizovací předměty.

Projektová dokumentace vychází z územního plánu města Opavy. Obecně závazná vyhláška o závazných částech územního plánu statutárního města Opavy vymezuje závazné části územního plánu města Opava schváleného Zastupitelstvem města Opavy dne 22.6.1998 a změny č. 1 územního plánu města Opava schválené zastupitelstvem města Opavy dne 14.8.2001.

Technické řešení vodovodu vychází z požadavků investora a provozovatele jednotlivých inženýrských sítí. V lokalitě se nachází stávající vodovod DN 80 v ulici Chelčického 611/27 na který je vodovodní přípojkou připojen stávající vnitřní vodovod objektu umístěného na parc. č. st. 660, na který bude navržený vodovod novostavby připojen.

### **Technický popis:**

Vodovodní síť je v lokalitě ulice Chelčického v současné době navržen v dimenzi DN 80, na které je připojena domovní přípojka DN 25 PE. Realizací výstavby vodovodního řádu a napojením na RD nedojde k poklesu a snížení současných poměrů.

Trasa vodovodu je navržena jako napojení nového vodovodního řádu na stávající vodovod potrubím DN 25x5,4 mm v místě garáže, vyznačeném ve výkrese č. C 1.03 – Koordinační situace.

Vodovod je opatřen podružným měřením obsahující klasickou vodoměrnou soustavu a je situován v objektu v místnosti č. 102 – Technická místnost. Délka připojení od stávajícího vodovodu k vodoměrné soustavě je cca 4,75m.

Součástí vodovodního potrubí budou tvarovky navržené dle projektové dokumentace. Pokládka, spojování potrubí a zemní práce budou provedeny dle příslušných norem.

## **2. Podklady pro návrh**

Podklady pro návrh projektové dokumentace tvoří výkres č.:

D 1.03 – 1. NP (1:50)

[55] TZB - Svatošová Irena, ...

Dále platné prováděcí předpisy a především normy:

[18] ČSN EN 806–1 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě

Část 1: Všeobecně

[19] ČSN EN 806–2 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě

Část 2: Navrhování

[20] ČSN EN 806–3 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě.

Část 3: Dimenzování potrubí – Zjednodušená metoda.

[21] ČSN EN 1717 - Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení ne ochranu proti znečištění zpětným průtokem.

[22] Příloha č.12 vyhlášky č.120/2011 Sb.: Směrná čísla roční potřeby vody.

[23] ČSN 75 5455 - Výpočet vnitřních vodovodů

## **3. Napojení na stávající technickou infrastrukturu**

Před zahájením výkopových prací je nutno požádat o vytýčení sítí technického vybavení jejich správce (vlastníka) včetně zápisu o provedení.

Vodovod bude napojen na stávající vodovod RD na parc. č. st. 600 v ulici Chelčického, stávající přípojka a vodovodní řád je ve správě SmVak Ostrava a.s.

Vodovod nekřížuje další inženýrské sítě (rozvody NN, kanalizaci, plynovodu, vedení O2, včetně všech přípojek k rodinným domům), takže nemusí být dodržena norma prostorového uspořádání sítí [24] ČSN 73 6005 a ochranné pásmo jednotlivých inženýrských sítí.

#### **4. Dimenzování vodovodního potrubí**

##### **4.1. Průměr potrubí:**

(Dle [20] ČSN EN 806-3)

##### **Teplá užitková voda:**

TUV				
Místnost	Účel	Zařizovací předmět	LU	ks
104	Kuchyně	DŘEZ	2	1
107	Koupelna	VANA	4	1
		SPRCHA	2	1
		UMYVADLO	1	1
108	WC	UMÝVÁTKO	1	1

##### **Úsek 1:**

Napojeny jsou: vana, umyvadlo, sprcha, umývátko

Pro potřeby teplé užitkové vody o celkovém počtu výtokových jednotek 8 LU, je v objektu od plynového kondenzačního kotle navrženo vodovodní potrubí DN 20x3,4.

##### **Úsek 2:**

Napojen je: kuchyňský dřez

Pro potřeby teplé užitkové vody o celkovém počtu výtokových jednotek 2 LU, je v objektu od plynového kondenzačního kotle navrženo vodovodní potrubí DN 16x2,7.

##### **Studená užitková voda:**

SUV				
Místnost	Účel	Zařizovací předmět	LU	ks
104	Kuchyně	DŘEZ	2	1
107	Koupelna	VANA	4	1
		SPRCHA	2	1
		UMYVADLO	1	1
108	WC	UMÝVÁTKO	1	1
		WC	3	1

### Úsek 1:

Napojeny jsou: vana, umyvadlo, sprcha, umývatko, WC

Pro potřeby teplé užitkové vody o celkovém počtu výtokových jednotek 11 LU, je v objektu od plynového kondenzačního kotle navrženo vodovodní potrubí DN 25x4,2.

### Úsek 2:

Napojen je: kuchyňský dřez

Pro potřeby teplé užitkové vody o celkovém počtu výtokových jednotek 2 LU, je v objektu od plynového kondenzačního kotle navrženo vodovodní potrubí DN 16x2,7.

### 4.2. Výpočtový průtok:

(Zjednodušená metoda dle [20]: ČSN EN 806-3)

**Výpočtový průtok závisí na: druhu budovy, potřebě požární vody, počtu a současnosti používání jednotlivých výtokových armatur.**

$$Q_d = \sqrt{\sum_{i=1}^m q_i^2 \cdot n_i} =$$

Typ budovy		Obytné budovy			
Počet	Výtoková armatura	DN	Jmenovitý výtok vody $q_i$ [l/s]	Požadovaný přetlak vody $p_i$ [MPa]	Součinitel současnosti odběru vody $\phi_i$ [-]
<input type="checkbox"/>	Výtokový ventil	15	<input type="text" value="0.2"/>	0.05	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	Výtokový ventil	20	<input type="text" value="0.4"/>	0.05	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	Výtokový ventil	25	<input type="text" value="1.0"/>	0.05	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	Bidetové soupravy a baterie	15	<input type="text" value="0.1"/>	0.05	<input type="text" value="0.5"/>
<input type="checkbox"/>	Studánka pitná	15	<input type="text" value="0.1"/>	0.05	<input type="text" value="0.3"/>
1	Nádržkový splachovač	15	<input type="text" value="0.1"/>	0.05	<input type="text" value="0.3"/>
1	vanová	15	<input type="text" value="0.3"/>	0.05	<input type="text" value="0.5"/>
2	Mísící barierie umyvadlová	15	<input type="text" value="0.2"/>	0.05	<input type="text" value="0.8"/>
1	dřezová	15	<input type="text" value="0.2"/>	0.05	<input type="text" value="0.3"/>
1	sprchová	15	<input type="text" value="0.2"/>	0.05	<input type="text" value="1.0"/>
<input type="checkbox"/>	Tlakový splachovač	15	<input type="text" value="0.6"/>	0.12	<input type="text" value="0.1"/>
<input type="checkbox"/>	Tlakový splachovač	20	<input type="text" value="1.2"/>	0.12	<input type="text" value="0.1"/>
<input type="checkbox"/>	Požární hydrant 25 (D)	25	<input type="text" value="1.0"/>	0.20	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	Požární hydrant 52 (C)	50	<input type="text" value="3.3"/>	0.20	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="0.3"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Výpočtový průtok $Q_d = \sqrt{\sum_{i=1}^m q_i^2 \cdot n_i} = 0.51$ l/s					

Tabulkový výpočet dle: [49] [www.tzb-info.cz](http://www.tzb-info.cz)

## 5. Posouzení stávající přípojky

Rozvod vody multifunkční haly bude napojen na stávající rozvod připojený na stávající vodovodní řád statutárního města Opavy, proto bude nutné posoudit stávající vodovodní přípojku na průtok.

### **Stávající odběr vody v RD na parcele č. st. 660**

Jedna byt. jednotky

4 osoby (1 osoba = 120 l/ os)

$$Q_p = 480 \text{ l/den} = 0,006 \text{ l/s}$$

$$Q_{\max} = 0,14 \text{ m}^3/\text{hod}$$

**$Q_{\max}$  hod = 0.51 l/s**

Výpočet prováděn podle [23] ČSN 75 5455.

$$Q_v = \sqrt{\sum_{i=1}^m q_{vi}^2 \cdot n_i} \quad (\text{l.s}^{-1})$$

$q_v$  jmenovitý výtok jednotlivých druhů výtokových armatur ( $\text{l.s}^{-1}$ )

$n$  počet druhů armatur.

$$Q_v = \sqrt{\sum_{i=1}^m q_{vi}^2 \cdot n_i} \quad q_v = 0.2^2 \cdot 7 + 0.1^2 \cdot 2 = 0.3 \quad Q_v = \sqrt{0,3} = \underline{\underline{0,55 \text{ l/s}}}$$

### **Nový odběr vody včetně multifunkční haly (započten stávající RD)**

Je prováděn podle [23] ČSN 75 5455.

$$Q_v = \sqrt{\sum_{i=1}^m q_{vi}^2 \cdot n_i} \quad (\text{l.s}^{-1})$$

$q_v$  jmenovitý výtok jednotlivých druhů výtokových armatur ( $\text{l.s}^{-1}$ )

$n$  počet druhů armatur.

$$Q_v = \sqrt{\sum_{i=1}^m q_{vi}^2 \cdot n_i} \quad q_v = 0.2^2 \cdot 11 + 0.1^2 \cdot 3 = 0,47 \quad Q_v = \sqrt{0,47} = \underline{\underline{0,685 \text{ l/s}}}$$

### **Dimenze přípojky po navýšení odběru**

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_v}{\pi \cdot v}}, \quad \text{kde: } v = 1,50 \text{ m/s}, \quad \underline{\underline{d = 0.0242 \text{ m}}} - \text{min. dimenze je DN 25}$$

Dimenze stávající přípojky D32 (DN 25) **převeďte** navýšení průtoku vody po napojení nových rozvodů vody.

## **6. Vnitřní rozvody vody**

Do technické místnosti v 1.NP bude vodovod napojen na stávající vodovodní řád trubkou PE 25x5.4 na které bude provedena vodoměrná sestava. Soustava bude sloužit jako podružné měření vody.

Vnitřní horizontální rozvody vody budou provedeny v podlaze a svislé vedení bude provedeno ve vnitřních nenosných příčkách. Připojení zařizovacích předmětů bude přizpůsobeno vybraným zařizovacím předmětům.

Montáž vnitřního vodovodu bude provedena v souladu s technickými podmínkami výrobce materiálu a normou [25] ČSN 75 5409. Provedené rozvody budou před zakrytím odzkoušeny tlakovou zkouškou dle [25] ČSN 75 5409 za přítomnosti stavbyvedoucího a technického dozoru stavebníka včetně provedení zápisu o tlakové zkoušce.

Rozvody vedené v podlaze budou vedeny v izolační vrstvě a dodatečně bude zkontrolováno a zakresleno jejich přesné uložení. Odstupy od ostatních vedení dle normy, od plynovodu podélně nejméně 20 mm, při křížení nejméně 10 mm.

## **7. Zařizovací předměty**

V objektu navrženém pro užívání nebo obývání 4 osobami jsou dle projektové dokumentace navrženy tyto zařizovací předměty:

NP – 1xWC, umyvadlo, umývatko, sprcha, vana, dřez.

Přesný výběr designu předmětů bude stanoven investorem.

## **8. Příprava TUV**

Teplá užitková voda bude ohřívána pomocí plynového kondenzačního kotle umístěném v 1. NP v místnosti č. 102 - Technická místnost.

Rozvod teplé vody musí podle [19] ČSN EN 806-2 zajistit, aby při úplném otevření výtokové armatury vytékala nejpozději po uplynutí 30 s voda o teplotě 50 °C až 55 °C, výjimečně 60 °C (v odběrové špičce krátkodobě nejméně 45 °C).

Součástí plynového kotle bude zásobník na ohřívanou vodu v objemu 275 litrů.




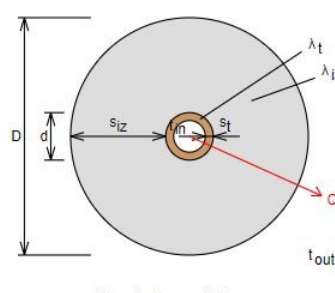
## 9. Materiálové řešení

Vnitřní rozvody vody budou provedeny z materiálu PPR dle příslušných dimenzí vyplývajících z části 4. Dimenzování vodovodního potrubí. Veškeré vnitřní rozvody budou řádně zaizolovány systémovou návlekovou tepelnou izolací ROCKWOOL – FLEXOROCK včetně všech systémových tvarovek rozměrů dle výkresové dokumentace.

### Tloušťky izolací:

Voda	Úsek	DN	tl. Izolace	Výrobce	Druh
TUV	1	20x3,4	40 mm	Rockwool	Flexorock
TUV	2	16x2,7	25 mm	Rockwool	Flexorock
SUV	1	25x4,2	50 mm	Rockwool	Flexorock
SUV	2	16x2,7	25 mm	Rockwool	Flexorock
PŘIPOJENÍ	-	25x5,4	60 mm	Rockwool	Flexorock

Příklad návrhu tepelné izolace dle [49] [www.tzb-info.cz](http://www.tzb-info.cz)

<b>Izolace</b> ROCKWOOL > FLEXOROCK Rozměry izolace - tl. 50 Tloušťka $s_{iz} = 50$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.038$ W / m K	
<b>Trubka</b> PP-R Ekoplastik PN 20 Rozměry trubky - 25x4.2 Průměr $d = 25$ mm Tloušťka stěny $s_t = 4.2$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K	Rozsah provozních teplot: není uveden
 $D = d + 2 s_{iz} = 125$ mm	<b>Potrubí</b> Teplota média $t_{in} = 70$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C  Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m <sup>2</sup> K  Délka potrubí $l = 13.12$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 => $U_{0,193/2007} = 0.15$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_0 = 0.137 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 21.7$ °C > $t_w$ => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$Q_p = 418$ W
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$Q_{iz} = 89.8$ W
Energetická úspora izolovaného potrubí	79 %
Sřední spotřeba izolace	3.0913 m <sup>2</sup> - platí pro plošnou izolaci

## **10. Měření spotřeby pitné vody**

Spotřeba vody bude měřena fakturačním vodoměrem osazením v rámci vodoměrné soustavy osazené v 1.NP předmětného RD.

Potřeba vody popsána v sekci 5. Posouzení stávající přípojky.

## **11. Kontrola splnění tlakové podmínky**

Podmínka:

$$p_{\text{dis,vst}} > p_{\text{req}} + h \cdot \rho \cdot g / 1000 + p_{\text{z,pot}} + p_{\text{z,zař}}$$

kde:

$p_{\text{dis,vst}}$  je přetlak v potrubí na vstupu do budovy (kPa), **(0,45 MPa)**

$p_{\text{req}}$  je přetlak u výtokové armatury **(0,1 MPa)**,

$h$  je výškový rozdíl mezi vstupem potrubí do budovy a nejvýše položenou výtokovou armaturou (m), **(1 m)**

$p_{\text{z,pot}}$  je tlaková ztráta potrubí (předpokládá se hodnota **0,15 MPa**),

$p_{\text{z,zař}}$  je tlaková ztráta zařízení - vodoměry, napojená zařízení, např. filtry, průtokové ohřívače (kPa), **(0,0458 MPa)**

$$0,45 \text{ MPa} > 0,1 + 1.999,7.9,81/1000 + 0,15 + 0,0458 = \mathbf{101,03 \text{ kPa}}$$

$$\mathbf{0,45 \text{ MPa} > 0,101036 \text{ MPa} \quad \text{PODMÍNKA VYHOVÍ}}$$

Poznámka:

*Provedené vnitřní rozvody budou odzkoušeny tlakovou zkouškou dle [25] ČSN 75 5409 a sepsán protokol o tlakové zkoušce. Před uvedením do provozu musí být vnitřní rozvody vodoinstalace řádně propláchnuty a provedena desinfekce. O všech zkouškách bude vypracována zpráva, která bude předána investorovi.*

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra městského inženýrství

## **PŘÍLOHA 3.**

Kanalizace

Student:

Václav Jurečka

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zbyněk Proske, Ph.D.

Ostrava 2019

## **Úvod:**

Předmětem předkládané přílohy projektové dokumentace je vypracování kompletního návrhu Kanalizace pro akci Objemová studie řešení sportovního zařízení, lokality Opava – předměstí.

Navržené řešení vycházelo jednak z požadavků stavebníka, resp. generálního projektanta a dále pak z technických předpisů a platných norem. Navržené řešení bylo zakresleno do výkresu D 1.4 – (03-06).

Projektová dokumentace je vypracována ve shodě s platnými předpisy a normami legislativně ošetřující uvedenou problematiku uvedenou v části 2. této přílohy - podklady pro návrh.

Pro výpočty průtoků kanalizačního potrubí byl použit výpočtový software dostupný na stránkách [www.tzb-info.cz](http://www.tzb-info.cz).

## **OBSAH TECHNICKÉ ZPRÁVY**

1. Popis inženýrského objektu, jeho funkčního řešení
2. Podklady pro návrh
3. Napojení na stávající technickou infrastrukturu
5. Dimenzování kanalizačního potrubí
  - 5.1 Výpočet množství odpadních dešťových vod
  - 5.2 Výpočet množství odpadních splaškových vod
  - 5.3 Posudek dle [26] ČSN EN 12056-2
6. Odvod splaškových vod
7. Zařizovací předměty
8. Odvod dešťových vod
9. Vsakovací zařízení
10. Materiálové řešení
11. Uložení
12. Odvětrání a čištění kanalizace

## **Výkresová část:**

- D 1.4 03 – KANALIZACE - 1. NP (1:50)
- D 1.4 04 – KANALIZACE – STŘECHA (1:50)
- D 1.4 05 – KANALIZACE – PŮDORYS SVODNÝCH POTRUBÍ (1:50)
- D 1.4 06 – KANALIZACE – ROZVINUTÉ ŘEZY

## **TECHNICKÁ ZPRÁVA**

### **1. Popis inženýrského objektu, jeho funkčního řešení**

Předmětem projektové dokumentace je odvod splaškových a dešťových vod novostavby v lokalitě ulice Chelčického 27, parc. Číslo 1883/7 k.ú. Kateřinky u Opavy. Na navrženou kanalizaci budou následně napojeny jednotlivé zařizovací předměty.

Projektová dokumentace vychází z územního plánu města Opavy. Obecně závazná vyhláška o závazných částech územního plánu statutárního města Opavy vymezuje závazné části územního plánu města Opava schváleného zastupitelstvem města Opavy dne 22.6.1998 a změny č. 1 územního plánu města Opava schválené zastupitelstvem města Opavy dne 14.8.2001.

Technické řešení kanalizace vychází z požadavků investora a provozovatele jednotlivých inženýrských sítí.

V lokalitě se nachází stávající jednotná kanalizace s potrubím DN 300 v ulici Chelčického.

### **2. Technický popis:**

Kanalizační síť je v lokalitě ulice Chelčického v současné době navržena jako gravitační. Realizací výstavby kanalizačního řádu a napojením novostavby nedojde k poklesu a snížení současných poměrů.

Trasa kanalizace je navržena jako napojení svodného potrubí na stávající kanalizaci objektu na parc. č. st. 660 v ulici Chelčického. Kanalizace je napojena přes nově vzniklou revizní šachtu nacházející se na pozemku parc. č. 1883/7.

Součástí kanalizačního potrubí budou tvarovky dle projektové dokumentace. Pokládka, spojování potrubí a zemní práce budou provedeny dle příslušných norem.

### **3. Podklady pro návrh**

Podkladem pro návrh kanalizace je projektová dokumentace stávajícího stavu konstrukcí a výkresy této projektové dokumentace.

[55] TZB - Svatošová Irena, ...

Dále platné prováděcí předpisy a především normy:

[27] ČSN 75 6760 - Vnitřní kanalizace

[28] ČSN EN 12056 – 1 Vnitřní kanalizace–Gravitační systémy – Část 1: Všeobecné a funkční požadavky.

[26] ČSN EN 12056 – 2 Vnitřní kanalizace–Gravitační systémy – Část 2: Odvádění splaškových odpadních vod – Navrhování a výpočet.

[29] ČSN EN 12056 – 3 Vnitřní kanalizace–Gravitační systémy – Část 3: Odvádění dešťových vod ze střech – Navrhování a výpočet

[30] Stav. zákon 183/2006 Sb.

[31] Vyhláška č. 268/2009 Sb. – Vyhláška o požadavcích na stavby

### **4. Napojení na stávající technickou infrastrukturu**

Kanalizace bude napojena na stávající kanalizaci DN 150 RD, který je napojen na stávající kanalizaci DN 300 vedenou v ulici Chelčického ve správě SmVak Ostrava a.s. Na stávající kanalizaci bude napojen přes revizní ŽB šachtu nový kanalizační řád, který bude odvádět splaškové vody. Stavebník je povinen před zahájením prací ohlásit připojení nové kanalizační sítě na stávající.

S ohledem na využití multifunkční haly, která je doplňkem neboli přístavbou RD se nepředpokládá navýšení množství splaškových vod odváděných včetně nových kanalizačních rozvodů, RD a multifunkční hala je navržena pro 4 osoby.

Před zahájením výkopových prací je nutno požádat o vytýčení sítí technického vybavení jejich správce (vlastníka) včetně zápisu o provedení.

Kanalizace nekřížuje další inženýrské sítě (rozvody NN, plynovodu, vedení O2, včetně všech přípojek k rodinným domkům), takže nemusí být dodržena norma prostorového uspořádání sítí ČSN 73 6005 a ochranné pásmo jednotlivých inženýrských sítí.

## 5. Dimenzování kanalizačního potrubí

(dle [26]: ČSN EN 12056-2)

### 5.1 Výpočet množství dešťových odp. vod:

Výpočet množství dešťových vody byl stanoven pomocí softwarového programu přístupné online na adrese [49] [www.tzb-info.cz](http://www.tzb-info.cz)

Opava ▼	Periodicita deště <input checked="" type="radio"/> 0.5 <input type="radio"/> 1.0 ???
Intenzita deště 147	

Povrch	Součinitel odtoku C [-]	Plocha A [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>r,i</sub> [l/s]
Střechy	1.0 ???	98,8	1.45
Asfaltové a betonové plochy	0.9 ???	0	0
Obyčejné dlažby	0.7 ???	0	0
Štěrkové plochy	0.5 ???	0	0
Propustné plochy	0.3 ???	0	0
Plochy kryté vegetací v případě možnosti odtoku do kanalizace	0.05 ???	0	0

**Množství odváděných dešťových (srážkových) odpadních vod Q<sub>r</sub> = 1.5 l/s**

### 5.2 Výpočet množství odpadních splaškových vod:

(dle [26]: ČSN EN 12056-2)

**Výpočtový průtok splaškových odpadních vod Q<sub>ww</sub> [l/s]:**

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

kde:

DU – výpočtové odtoky [l/s]

K – součinitel odtoku [-]

Součinitel odtoku K = 0,5				
Úsek	Zař. Předmět	DU [l/s]	Celkem DU	Q <sub>ww</sub>
1-1'	UMÝVÁTKO	0,3	5,6	1,183
	PODLAHOVÁ VPUŠŤ DN 70 (VANA)	1,5		
	PODLAHOVÁ VPUŠŤ DN 70 (SPRCHA)	1,5		
	WC (ZÁCH. MÍŠA S TL. SPLACHO.)	1,8		
	UMYVADLO	0,5		
2-2'	DŘEZ	0,8	0,8	0,447
3-3'	KONDENZAČNÍ KOTEL	0,3	0,3	0,274
Celkem Q <sub>ww</sub>				1,904



### 5.3 Posouzení

(dle [26]: ČSN EN 12056-2; použit online software na adrese: [49] [www.tzb-info.cz](http://www.tzb-info.cz))

NÁVRH A POSOUZENÍ SVODNÉHO KANALIZAČNÍHO POTRUBÍ			
Výpočtový průtok v jednotné kanalizaci $Q_{rw} = 0.33 \cdot Q_{ww} + Q_r + Q_c + Q_p = 2.31 \text{ l/s}$ ???			
Potrubí	OSMA KG PP	DN 125	
Vnitřní průměr potrubí	d =	0.1172	m ???
Maximální dovolené plnění potrubí	h =	70	% ???
Průtočný průřez potrubí	S =	0.008066	m <sup>2</sup> ???
Sklon splaškového potrubí	i =	2.0	% ???
Rychlost proudění	v =	1.179	m/s ???
Součinitel drsnosti potrubí	k <sub>ser</sub> =	0.4	mm ???
Maximální dovolený průtok	Q <sub>max</sub> =	9.507	l/s ???
Q <sub>max</sub> ≥ Q <sub>rw</sub> => <b>ZVOLENÝ PRŮMĚR POTRUBÍ VYHOVUJE</b> (minimálně je třeba DN 100 ???)			

Navržené potrubí OMSA KG PP DN 125 **VYHOVÍ** dle [26] požadavkům projektové dokumentace.

### 6. Odvod splaškových vod

Vnitřní splašková kanalizace odvádí odpadní vody od zařizovacích předmětů přes ležaté svodné potrubí a dále pak kanalizační přípojku do hlavního kanalizačního řadu. Připojovací potrubí jednotlivých zařizovacích předmětů je navrženo v systému HT-System (PP), v dimenzích navržených viz výkresy D 1.4 (03-06).

Odpadní svislé potrubí včetně tvarovek je navrženo v systému HT-System (PP) s vyvedením nad střechu a ukončením odvětrávací hlavici v dimenzích DN 125.

Svodné (ležaté) potrubí včetně tvarovek je navrženo v systému KG – System (PVC-U) ve spádu 10 % (min. 3 %) v dimenzích dle výkresové dokumentace.

Svodné potrubí bude provedeno pod základovou deskou a bude uloženo do pískového lože v souladu s technologickým předpisem výrobce.

Před provedením základové desky bude na svodném potrubí provedena zkouška vodotěsnosti včetně pořízení zápisu o zkoušce těsnosti.

### 7. Zařizovací předměty

Novostavba multifunkční haly obsahuje tyto zařizovací předměty:

1. NP – WC, umyvadlo, umývatko, vana, sprcha a kuchyňský dřez.

Přesný výběr předmětů a jejich design bude stanoven stavebníkem.

## **8. Odvod dešťových vod**

Dešťová kanalizace odvádí dešťové vody od okapů a je svedena do akumulární nádrže AS-REWA. Veškeré vody budou zasakovány na pozemku stavebníka.

Svislé svody potrubí DN 100 KG jsou navrženy podél stavební konstrukce. Nesmí dojít k žádným nedovoleným spojení s nosnými stavebními součástmi.

Svody ze střechy budou řešeny hranatými pozinkovanými plechy PREFA v antracitové barvě jako pozinkované DN 75 a ty budou napojeny do lapače střešních splavenin s odvodem GEIGER 75/100 s klapkou. Dále bude napojeno potrubí PVC-KG 100 do již zmíněné akumulární nádrže AS-REWA kombi 1-EO s objemem 1000 l.

## **9. Vsakovací zařízení**

Vsakovací zařízení je kompletně navrženo a popsáno v příloze č. 5. – Návrh vsakovacího zařízení, která je součástí této projektové dokumentace.

## **10. Materiálové řešení**

Vnitřní rozvody kanalizace budou provedeny z materiálu HT-Systém pro připojovací a odpadní potrubí a KG-Systém pro svodné potrubí dle příslušných dimenzí vyplývajících z této PD.

## **11. Uložení potrubí**

Dešťová, splašková i jednotná vnější kanalizace bude uložena do hloubky dle přiložené dokumentace. Podsyp pískem nejméně 100 mm, obsyp pískem nejméně 200 mm nad povrch trubky, dále zásyp zeminou a zhutnění a obnova povrchů.

## **12. Odvětrání a čištění kanalizace**

Odpadní svislé potrubí je odvětráno na úseku 1-1' a je vyvedeno v délce 500 mm nad střešní krytinu, opatřeno odvětrávací hlavicí v dimenzi DN 125.

Odpadní svislé potrubí je pro případ čištění opatřeno v 1.NP v místnosti Č. 108 - WC čistícím kusem DN 125 ve výšce 1,25 m nad podlahou.

Před uvedením do provozu musí být provedena zkouška těsnosti vnitřní kanalizace. Zkouška vodotěsnosti a plynotěsnosti musí být provedena dle [27] ČSN 75 6760 a sepsán zápis za účasti zhotovitele a provozovatele. Na jednotlivých prováděných částech vnitřních rozvodů kanalizace budou prováděny technické prohlídky před zakrytím.

*Poznámka:*

*Při realizaci stavby nutno dodržet veškeré předpisy BOZ a pokud bude stavba prováděná za provozu, tak zajistit zabezpečení staveniště tak, aby nedošlo ke styku s návštěvníky a firma v rámci svých interních předpisů přijme zvláštní opatření pro provoz na dobu týkající se realizace stavby.*

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra městského inženýrství

## **PŘÍLOHA 4.**

Návrh vsakovacího zařízení

Student:

Václav Jurečka

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zbyněk Proske, Ph.D.

Ostrava 2019

## Úvod:

Předmětem předkládané přílohy projektové dokumentace je vypracování kompletního návrhu způsobu nakládání s dešťovými vodami pro akci "Objemová studie řešení sportovního zařízení, lokality Opava – předměstí" pomocí systému Wavin Intesio. Systém Wavin Intesio představuje ucelený balíček výrobků, které svou funkcí plně pokrývají problematiku nakládání s dešťovými vodami.

Navržené řešení vycházelo jednak z požadavků stavebníka, resp. generálního projektanta a dále pak z technických předpisů a platných norem. Navržené řešení bylo zakresleno do výkresu svodného potrubí.

Projektová dokumentace je vypracována ve shodě s platnými předpisy a normami legislativně ošetřující uvedenou problematiku. Zejména se jedná o [32] zákon č. 254/2001 Sb. o vodách, [2] vyhlášku č. 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území, [33] vyhlášku č. 269/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby, [34] ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod, [35] TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami atp.

Obdobně veškeré použité výrobky splňují požadavky [10] zákona č. 22/1997 Sb. o obecných požadavcích na výrobky, jsou držiteli platného certifikátu pro použití v rámci ČR a v neposlední řadě jsou též nositeli stavebně technického osvědčení.

Pro návrh vsakovacího zařízení byl použit software firmy [51] Wavin konkrétně potom nástroj pro návrh vsakovacích a retenčních objektů. Výsledky vygenerované z tohoto programu jsou v technické zprávě této přílohy.

## **Obsah technické zprávy:**

1. Souhrnné parametry uvažovaného území
2. Návrhové srážkoměrné parametry
3. Rekapitulace odvodňovaných ploch
4. Návrh objektů sloužících k nakládání s dešťovými vodami
  - 4.1 Rozměry galerií
  - 4.2 Charakteristika použitých výrobků
5. Umístění
6. Montáž
  - 6.1 Výkop, lože, obsyp, zásyp a hutnění
  - 6.2 Uložení a spojování boxů v horizontálním a vertikálním směru
  - 6.3 Odvzdušnění systému
7. Podmínky záruky
8. Závěr

## **Výkresová část:**

C 1.03 – KOORDINAČNÍ SITUACE

D 1.4 05 – KANALIZACE – PŮDORYS SVODNÝCH POTRUBÍ (1:50)

# TECHNICKÁ ZPRÁVA

## 1. Souhrnné parametry uvažovaného území

Celková odvodňovaná plocha: 98,8 m<sup>2</sup>

Průměrný součinitel odtoku: 1

Celková redukováná odvodňovaná plocha: 98,8 m<sup>2</sup>

## 2. Návrhové srážkoměrné parametry

Srážkoměrná stanice dle ČSN 75 9010: Ostrava-Vítkovice

Zvolená periodičita srážky: 0,2

t <sub>c</sub>	5	10	15	20	30	40	60	120	240
h <sub>d</sub>	10,8	15,2	17,8	19,6	22,1	23,8	26,3	30,5	36,7

t <sub>c</sub>	360	480	600	720	1080	1440	2880	4320
h <sub>d</sub>	40,7	41,9	43,1	44,3	47,9	50,1	68,7	78,9

kde:

t<sub>c</sub> ... doba trvání srážky [min]

h<sub>d</sub> ... návrhové úhrny srážek [mm]

## 3. Rekapitulace odvodňovacích ploch

Č. pl.	Název plochy	Plocha a [m <sup>2</sup> ]	Souč. odt	Reduk. plocha [m <sup>2</sup> ]	Charakteristika plochy	Připoj. k
1	střecha	98,8	1	98,8	Střechy s nepropustnou horní vrstvou. Sklon 1 %-5%	VSAKOVACÍ BOX

#### **4. Návrh objektů sloužících k nakládání s dešťovými vodami:**

Veškeré objekty sloužící k nakládání s dešťovými vodami jsou navrženy jako podzemní sestavy stanovených rozměrů, vyskládané z plastových akumulčních bloků Wavin.

##### **4.1 Rozměry galerií**

Vsakovací objekty: VSAKOVACÍ BOX

Detailní uspořádání galerie včetně požadovaného příslušenství (šachty, filtry, regulátory průtoku apod.) je patrné z detailního výkresu galerie, který je součástí předávané dokumentace.

##### **Celkový souhrn:**

Název	Zkr.	VSAKOVACÍ BOX
Použitý systém		- Q-BB
Koeficient vsaku [m/s]	$k_v$	$5 \times 10^{-4}$
Hladina podzemní vody [m]	HPV	3
Zatížení dopravou	Q	bez
Výška krytí [m]	K	1
Povolený odtok [l/s]		0
Redukované odvodňované plochy [m <sup>2</sup> ]	$A_{red}$	98,8
Kritická doba deště [min]	$t_c$	15
Kritický úhrn deště, $h_d$ [mm]	$h_d$	17,8
Kritický výpočtový objem deště [m <sup>3</sup> ]	$V_{vz}$	1,2
Šířka objektu [m]	B	1,2
Délka objektu [m]	L	1,8
Výška objektu [m]	H	0,6
Počet modulů	$k_s$	3
Stavební objem [m <sup>3</sup> ]		1,3
Užitný objem [m <sup>3</sup> ]		1,2
Vsakovací plocha [m <sup>2</sup> ]		2,7
Doba prázdnění [h]		0,5



Detailní uspořádání galerie včetně požadovaného příslušenství (šachty, filtry, regulátory průtoku apod.) je patrné z detailního výkresu galerie, který je součástí předávané dokumentace.

#### **4.2 Charakteristika použitých výrobků**

##### **Akumulační boxy Q-BB**

Rozměry:	600x600x1200mm
Stavební objem:	432 l
Retenční koeficient:	95 %
Napojení:	DN/OD 160
Hmotnost:	17 kg



Akumulační plastové boxy se sloupkovou nosnou konstrukcí. Stavební objem 0,432m<sup>3</sup>. Možnost přímého napojení do DN 160. Možné kombinovat s boxy Q-Bic při zachování možnosti revize a čištění. Vysoká statická odolnost. Vyrobeno z Virgin Polypropylenu, recyklovatelné.

##### **Obalový materiál**

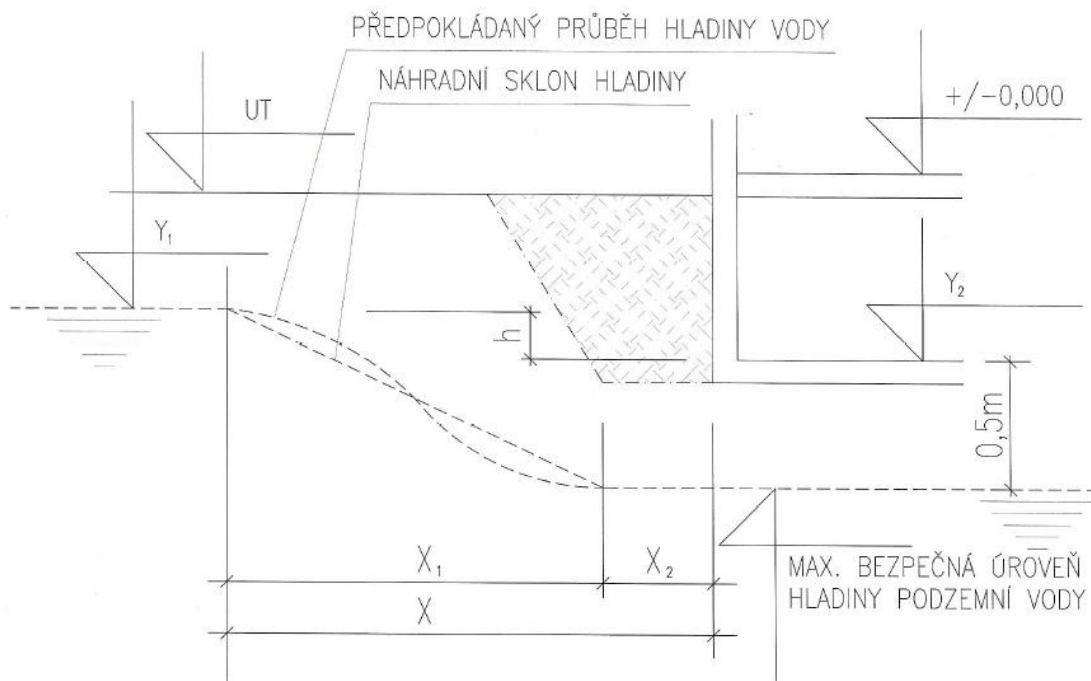
Zasakovací galerie jsou obaleny geotextilií Wavin Geon 250. Je nutné dbát na dodržení přesahů jednotlivých pásů geotextilie v takové míře, aby při zasypávání nedošlo k posunutí a možnosti vnosu materiálu do akumulačních boxů.

##### **Příslušenství**

Pro veškeré vsakovací, resp. retenční objekty, které jsou řešeny v rámci předkládané projektové dokumentace, je možné použít pouze originální prvky a příslušenství firmy Wavin k těmto účelům určených. Jedná se zejména o originální doplňkové prvky (příslušenství), jako jsou např. spojky bloků pro horizontální, resp. vertikální směr, vstupní hrdla, šachtové adaptéry, záslepky apod.

## 5. Umístění

Pro výpočet umístění byl zohledněn požadavek normy ČSN 75 9010, který popisuje přesnou délku založení vsakovacího zařízení od objektu.



Odstupová vzdálenost vsakovacího zařízení od objektu je dle [34] ČSN 75 9010 stanovena pomocí empirického vztahu (obrázek .1):

$$X = X_1 + X_2$$

pro vzdálenost  $X_1$  v m, platí vztah:

$$X_1 = \frac{h+0,5}{15 \cdot k_v^{0,25}}$$

kde:

$k_v$  koeficient vsaku:  $1 \cdot 10^{-4} - 5 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

$h$  rozdíl výšek mezi maximální hladinou vody ve vsakovacím zařízení  $Y_1$  a úrovní podzemního podlaží  $Y_2$ , v m; pokud se maximální hladina vody ve vsakovacím zařízení  $Y_1$  nachází pod úrovní podlahy nejnižšího podlaží  $Y_2$ , dosazuje se do vztahu  $h = 0$  m;

$X_2$  rozšíření dna výkopu

pozn: Pokud se nepodaří zjistit skutečné rozšíření dna výkopu provedené při výstavbě, dosadí se do výpočtu rozšíření dna výkopu  $X_2 = 2 \text{ m}$ .

### **Výpočet vzdálenosti:**

$$\begin{aligned} X_1 &= \frac{h+0,5}{15 \cdot k_v^{0,25}} \\ &= \frac{0+0,5}{15 \cdot 5 \cdot 10^{-4}^{0,25}} \\ &= \underline{\underline{4,75 \text{ m}}} \end{aligned}$$

Vzdálenost vsakovacího zařízení musí být ve vzdálenosti 4 750 mm od hranice objektu.

## **6. Montáž**

Pro veškeré vsakovací, resp. retenční objekty, které jsou řešeny v rámci předkládané projektové dokumentace, je možné použít pouze originální prvky a příslušenství firmy Wavin k těmto účelům určených. Jedná se zejména o originální doplňkové prvky (příslušenství), jako jsou např. spojky bloků pro horizontální, resp. vertikální směr, vstupní hrdla, šachtové adaptéry, záslepky, boční zakončovací desky, základové desky apod.

### **6.1 Výkop, lože, obsyp, zásyp a hutnění**

Při montáži systému je třeba používat vždy předepsané originální komponenty Wavin. Dále je třeba při montáži postupovat zásadně ve shodě s montážním předpisem výrobce. Podrobný popis montáže k jednotlivým komponentům najdete vždy v příslušném montážním předpise.

Výkop je nutné připravit minimálně o 0,5 m větší na všechny strany s ohledem na montáž geotextilie nebo hydroizolačního souvrství, hloubku výkopu a geologické podmínky zeminy. To vše při současném zachování požadavků na bezpečnost práce ve výkopu.

Pro obsyp zasakovacího objektu se může použít šterkopísek frakce 8/16.

Hutnění probíhá postupně. Nejprve boční obsyp ze všech stran s důrazem a pečlivostí na napojení systému a poškození boxů. První horní vrstva 300 mm se hutní lehkým válcem bez vibrací.

## **6.2 Uložení a spojování boxů v horizont. a vertik. směru**

### **Montáž boxů Q-BB:**

Spojování dvou sousedících boxů v horizontální rovině se provádí spojovacími elementy – spojka klip. Dva klipy na každý spoj.

Spojování vrstev boxů na sobě ve vertikální rovině se provádí spojovacími elementy – spojka trubka. Dvě trubky na spojení dvou boxů.

## **6.3 Odvzdušnění systému**

Zasakovací nebo retenční nádrže musí mít vyřešeno odvětrání systémů (větrací komínek na terén, odvětrání přes nátokovou nebo revizní šachtu atp.) a bezpečnostní přepad systému pro havárii nebo extrémní klimatické podmínky.

## **7. Podmínky záruky**

Montáž systému Wavin musí být provedena odbornou instalátorskou firmou, jejíž pracovníci byli proškoleni a vlastní "Certifikát" vydaný firmou Wavin Ekoplastik s.r.o.

Po dokončení montáže vsakovacích boxů systému Wavin je nutné provést přejímku, které se musí zúčastnit zástupci prováděcí firmy a zástupce technického oddělení firmy Wavin Ekoplastik s.r.o., případně zástupce investora (uživatelé stavby). Předmětem přejímky je kontrola skutečného provedení retenční nádrže z prvků systému Wavin Q-Bic podle projektové dokumentace a dodržení technických podmínek montáže. Přejímka je doložena potvrzením o kontrole díla.

Za škody, které vznikly z důvodu zanedbání pravidelné údržby (kontrola, čištění), nemůže firma Wavin Ekoplastik s.r.o. převzít odpovědnost.

## **8. Závěr**

Dokumentace byla vypracována dle platných předpisů a norem. Stejně tak je nutné postupovat i při vlastním provádění. Projektant zvláště upozorňuje na nutnost dodržování všech norem a předpisů týkajících se bezpečnosti práce.

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra městského inženýrství

## **PŘÍLOHA 5.**

Výpočet tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí

Student:

Václav Jurečka

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zbyněk Proske, Ph.D.

Ostrava 2019

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017

Název úlohy : **Obvodová stěna tl. 440mm**

Zpracovatel : Václav Jurečka

Zakázka : BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Datum : 22.01.2019

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Obvodová stěna tl. 440mm  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0,0140	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Porotherm 44 T	0,4400	0,0770	1000,0	680,0	10,0	0.0000
3	Baumit vnější	0,0300	0,4700	790,0	1800,0	25,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Porotherm 44 T Profi Dryfix	---
3	Baumit vnější štuková omítka (FeinPutz ausen)	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	54.0	1342.2	-4.3	81.1	345.4
2	28 672	21.0	56.3	1399.4	-2.7	80.7	393.5
3	31 744	21.0	57.6	1431.7	1.2	79.4	528.7
4	30 720	21.0	59.5	1478.9	6.0	77.3	722.5
5	31 744	21.0	64.0	1590.8	11.2	74.2	986.5
6	30 720	21.0	67.5	1677.8	14.2	71.7	1160.5
7	31 744	21.0	69.3	1722.5	15.6	70.3	1245.3
8	31 744	21.0	68.8	1710.1	15.2	70.7	1220.6
9	30 720	21.0	64.3	1598.2	11.5	73.9	1002.3
10	31 744	21.0	60.1	1493.8	6.9	76.8	763.8
11	30 720	21.0	57.7	1434.2	1.7	79.2	546.7
12	31 744	21.0	56.7	1409.3	-2.4	80.5	402.6

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.163 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.189 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 2.9E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 9748.7

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 5.4 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.35 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.954

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% ----- T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	----- 100% ----- T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	14.8	0.753	11.3	0.618	19.8	0.954	58.0
2	15.4	0.764	12.0	0.619	19.9	0.954	60.2
3	15.8	0.735	12.3	0.562	20.1	0.954	60.9
4	16.3	0.685	12.8	0.454	20.3	0.954	62.1
5	17.4	0.634	13.9	0.279	20.6	0.954	65.8
6	18.3	0.598	14.8	0.082	20.7	0.954	68.8
7	18.7	0.571	15.2	-----	20.8	0.954	70.4
8	18.6	0.581	15.1	-----	20.7	0.954	69.9
9	17.5	0.631	14.0	0.264	20.6	0.954	66.0
10	16.4	0.676	13.0	0.430	20.4	0.954	62.5
11	15.8	0.730	12.3	0.552	20.1	0.954	60.9
12	15.5	0.766	12.1	0.619	19.9	0.954	60.6

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	20.4	20.3	-14.4	-14.8
p [Pa]:	1367	1307	309	138
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2394	2382	175	168

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3334	0.4540	4.590E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0989 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **2.5098 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc
	levá	pravá	g,in	g,out	$M_c/M_{ev}$	Ma
12	0.4540	0.4540	0.1024	0.0821	0.0203	0.0203
1	0.4540	0.4540	0.1000	0.0669	0.0331	0.0544
2	0.4540	0.4540	0.0928	0.0719	0.0209	0.0753
3	0.4540	0.4540	0.0860	0.1100	-0.0240	0.0513
4	---	---	0.0586	0.1585	-0.0999	0.0000
5	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0753 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$  je min.: **0.0753 kg/m2**

z toho se odpaří do exteriéru: 0.0753 kg/m2

..... a do interiéru: 0.0000 kg/m2

**Na konci modelového roku je zóna suchá (tj.  $M_{c,a} < M_{ev,a}$ ).**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Omítka vápenoc	151	214	---	---	---
2	Porotherm 44 T	---	---	153	61	151
3	Baumit vnější	---	---	153	61	151

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**



## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Obvodová stěna tl. 440mm

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : -15,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 21,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $R_{Hi}$ : 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,014	0,990	19,0
2	Porotherm 44 T Profi Dryfix	0,440	0,077	10,0
3	Baumit vnější štuková omítka (	0,030	0,470	25,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,954$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,189 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 1,620 kg/m<sup>2</sup>.rok  
(materiál: Baumit vnější štuková omítka ()).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m<sup>2</sup>.rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0989 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 2,5098 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplo 2017**

Název úlohy : **Podlaha**  
Zpracovatel : Václav Jurečka  
Zakázka : BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
Datum : 22.01.2019

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0140	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Beton hutný 1	0,0600	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
3	Jutafool N 220	0,0003	0,3900	1700,0	880,0	312000,0	0.0000
4	Jutafool D 220	0,0003	0,3900	1700,0	880,0	5800,0	0.0000
5	Isover EPS Gre	0,1800	0,0320	1270,0	25,0	50,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Beton hutný 1	---
3	Jutafool N 220 Special	---
4	Jutafool D 220 Special	---
5	Isover EPS Grey 150	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 8.2 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	43.2	1073.8	3.9	100.0	807.1
2	28 672	21.0	45.4	1128.5	2.9	100.0	752.0
3	31 744	21.0	48.4	1203.0	3.7	100.0	795.8
4	30 720	21.0	53.0	1317.4	5.7	100.0	915.4
5	31 744	21.0	60.3	1498.8	8.1	100.0	1079.5
6	30 720	21.0	65.5	1628.1	10.7	100.0	1286.1
7	31 744	21.0	68.0	1690.2	12.2	100.0	1420.4
8	31 744	21.0	67.3	1672.8	12.9	100.0	1487.2
9	30 720	21.0	60.8	1511.2	12.7	100.0	1467.8
10	31 744	21.0	54.1	1344.7	10.8	100.0	1294.7
11	30 720	21.0	48.8	1213.0	8.5	100.0	1109.3

12	31	744	21.0	45.9	1140.9	5.9	100.0	928.2
Poznámka: Tai, RH <sub>i</sub> a P <sub>i</sub> jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).								

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.689 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.171 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 4.9E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 83.0

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 6.2 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 20.46 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.958

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	11.3	0.435	8.0	0.241	20.3	0.958	45.2
2	12.1	0.508	8.8	0.323	20.2	0.958	47.6
3	13.1	0.542	9.7	0.347	20.3	0.958	50.6
4	14.5	0.573	11.1	0.350	20.4	0.958	55.1
5	16.5	0.649	13.0	0.381	20.5	0.958	62.3
6	17.8	0.688	14.3	0.349	20.6	0.958	67.3
7	18.4	0.702	14.9	0.303	20.6	0.958	69.6
8	18.2	0.656	14.7	0.223	20.7	0.958	68.7
9	16.6	0.471	13.1	0.054	20.7	0.958	62.1
10	14.8	0.391	11.4	0.056	20.6	0.958	55.5
11	13.2	0.376	9.8	0.106	20.5	0.958	50.4
12	12.3	0.421	8.9	0.200	20.4	0.958	47.7

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.6	20.6	20.5	20.5	20.5	8.2
p [Pa]:	1367	1359	1355	1117	1112	1085
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2429	2425	2409	2409	2408	1085

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 6.121E-0010 kg/(m<sup>2</sup>.s)

### **Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

### **Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):**

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Dlažba keramic	212	153	---	---	---
2	Beton hutný 1	212	153	---	---	---
3	Jutafol N 220	212	153	---	---	---
4	Jutafol D 220	304	61	---	---	---
5	Isover EPS Gre	---	---	---	---	365

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : 8,2 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 21,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,014	1,010	200,0
2	Beton hutný 1	0,060	1,230	17,0
3	Jutafoł N 220 Special	0,0003	0,390	312000,0
4	Jutafoł D 220 Special	0,0003	0,390	5800,0
5	Isover EPS Grey 150	0,180	0,032	50,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,295$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,958$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{,N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,171 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_{,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017

Název úlohy : **Střecha včetně stropní konstrukce**

Zpracovatel : Václav Jurečka

Zakázka : BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Datum : 22.01.2019

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha včetně stropní kce  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Baumit štuková	0,0150	0,4700	790,0	1800,0	25,0	0.0000
2	Dutinový panel	0,2500	1,2000	840,0	1200,0	23,0	0.0000
3	Beton hutný 1	0,0600	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
4	Asfaltový nátěr	0,0001	0,2100	1470,0	1400,0	1200,0	0.0000
5	Jutafol N 220	0,0003	0,3900	1700,0	880,0	312000,0	0.0000
6	Isover EPS Gre	0,2000	0,0320	1270,0	20,0	50,0	0.0000
7	geotextílie FI	0,0001	0,0220	150,0	500,0	1,0 <sup>^</sup>	0.0000
8	Sikaplan SGK	0,0002	0,1500	960,0	1360,0	20000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

<sup>^</sup> ekvival. faktor dif. odporu s vlivem netěsností, stanoven interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit štuková omítka	---
2	Dutinový panel	---
3	Beton hutný 1	---
4	Asfaltový nátěr	---
5	Jutafol N 220 Special	---
6	Isover EPS Grey 100	---
7	geotextílie FITTEK V	---
8	Sikaplan SGK	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	54.0	1342.2	-4.3	81.1	345.4

2	28	672	21.0	56.3	1399.4	-2.7	80.7	393.5
3	31	744	21.0	57.6	1431.7	1.2	79.4	528.7
4	30	720	21.0	59.5	1478.9	6.0	77.3	722.5
5	31	744	21.0	64.0	1590.8	11.2	74.2	986.5
6	30	720	21.0	67.5	1677.8	14.2	71.7	1160.5
7	31	744	21.0	69.3	1722.5	15.6	70.3	1245.3
8	31	744	21.0	68.8	1710.1	15.2	70.7	1220.6
9	30	720	21.0	64.3	1598.2	11.5	73.9	1002.3
10	31	744	21.0	60.1	1493.8	6.9	76.8	763.8
11	30	720	21.0	57.7	1434.2	1.7	79.2	546.7
12	31	744	21.0	56.7	1409.3	-2.4	80.5	402.6

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Teplotný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotný odpor konstrukce R : 6.546 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.150 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 5.3E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 543.6

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 10.8 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.68 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.963

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	14.8	0.753	11.3	0.618	20.1	0.963	57.2
2	15.4	0.764	12.0	0.619	20.1	0.963	59.4
3	15.8	0.735	12.3	0.562	20.3	0.963	60.2
4	16.3	0.685	12.8	0.454	20.5	0.963	61.5
5	17.4	0.634	13.9	0.279	20.6	0.963	65.4
6	18.3	0.598	14.8	0.082	20.8	0.963	68.5
7	18.7	0.571	15.2	-----	20.8	0.963	70.1
8	18.6	0.581	15.1	-----	20.8	0.963	69.7
9	17.5	0.631	14.0	0.264	20.7	0.963	65.7
10	16.4	0.676	13.0	0.430	20.5	0.963	62.0
11	15.8	0.730	12.3	0.552	20.3	0.963	60.3
12	15.5	0.766	12.1	0.619	20.1	0.963	59.8

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a balance vodní páry podle ČSN 730540:**  
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
theta [C]:	20.5	20.3	19.2	18.9	18.9	18.9	-14.8	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1367	1362	1291	1279	1277	312	188	188	138
p,sat [Pa]:	2405	2379	2219	2183	2183	2182	169	168	168

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.5254	0.5254	1.027E-0009

Roční balance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0006 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **0.4685 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

**Balance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Baumit štuková	151	214	---	---	---
2	Dutinový panel	151	214	---	---	---
3	Beton hutný 1	151	214	---	---	---
4	Asfaltový nátěr	151	214	---	---	---
5	Jutafoi N 220	151	214	---	---	---
6	Isover EPS Gre	---	---	214	151	---
7	geotextílie FI	---	---	184	181	---
8	Sikaplan SGK	---	---	184	181	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**



## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce:

Střecha včetně stropní konstrukce

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-15,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru $RH_i$ :	50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baunit štuková omítka	0,015	0,470	25,0
2	Dutinový panel	0,250	1,200	23,0
3	Beton hutný 1	0,060	1,230	17,0
4	Asfaltový nátěr	0,0001	0,210	1200,0
5	Jutafol N 220 Special	0,0003	0,390	312000,0
6	Isover EPS Grey 100	0,200	0,032	50,0
7	geotextílie FITTEK V	0,0001	0,022	1,0
8	Sikaplan SGK	0,0002	0,150	20000,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$  0,749

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} =$  0,963

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{,N} =$  0,24 W/m<sup>2</sup>K

Vypočtená hodnota:  $U =$  0,150 W/m<sup>2</sup>K

**$U < U_{,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,002 kg/m<sup>2</sup>.rok  
(materiál: geotextílie FITTEK V).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,002 kg/m<sup>2</sup>.rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0006$  kg/m<sup>2</sup>.rok

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,4685$  kg/m<sup>2</sup>.rok

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra městského inženýrství

## **PŘÍLOHA 6.**

Výpočet tepelných ztrát objektu

Student:

Václav Jurečka

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zbyněk Proske, Ph.D.

Ostrava 2019

# VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA BUDOVY

podle EN 12831-1, ČSN 730540 a STN 730540

**Ztráty 2018**

Název budovy: **Multifunkční hala**  
Zpracovatel: Václav Jurečka  
Zakázka: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
Datum: 22.01.2019  
Metoda výpočtu: Obálková metoda

Návrhová venkovní teplota v dané lokalitě  $T_{e,o}$ : -15.0 C  
Teplotní korekce na časovou konstantu budovy  $\Delta T_{e,Tau}$ : 0.0 C  
Návrhová venkovní teplota pro hodnocenou budovu  $T_e$ : -15.0 C  
Průměrná venkovní teplota během otopného období  $T_{e,m}$ : 3.9 C  
Činitel ročního kolísání venkovní teploty  $f_{Th,ann}$ : 1.45  
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově  $T_{i,prum}$ : 20.6 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{i,m}$ : 20.6 C  
Půdorysná plocha podlahy budovy v kontaktu se zemínou  $A$ : 113.2 m<sup>2</sup>  
Exponovaný obvod podlahy budovy  $P$ : 49.1 m  
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy  $V$ : 493.2 m<sup>3</sup>  
Intenzita výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa  $n_{50}$ : 7.0 1/h  
Opravný činitel na počet stěn nechráněných proti větru  $f_{fac}$ : 8.0  
Činitel orientace budovy  $f_{dir}$ : 2.0  
Činitel objemového průtoku vzduchu  $f_{qv}$ : 0.05

## PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH HODNOCENÝCH MÍSTNOSTÍ

Návrhová venkovní teplota v dané lokalitě  $T_{e,o}$ : -15.0 C  
Návrhová venkovní teplota pro hodnocenou budovu  $T_e$ : -15.0 C

Označ. místnosti a název	Tep- lota $T_i$ [C]	Podlah. plocha $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	Objem vzduchu $V$ [m <sup>3</sup> ]	Celková ztráta $F_{iHL}$ [W]	% ze součtu $F_{iHL}$	Podíl $F_{iHL}/(T_i - T_e)$ [W/K]
1	20.6	113.2	394.6	6113	100.0%	171.71
Součet:		113.2	394.6		100.0%	

## CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY BUDOVY

**Celk. tep. ztráta (tep. výkon)  $F_{i,HL}$ : 6.113 kW** 100.0 %

Tepelná ztráta prostupem  $F_{i,T}$ : **3.725 kW** 60.9 %  
Tepelná ztráta větráním  $F_{i,V}$ : **2.388 kW** 39.1 %

Tep. ztráta prostupem:			Plocha:	$F_{i,T}/m^2$ :
stěna	0.970 kW	15.9 %	144.2 m <sup>2</sup>	6.7 W/m <sup>2</sup>
okna	1.040 kW	17.0 %	26.6 m <sup>2</sup>	39.2 W/m <sup>2</sup>
dveře	0.090 kW	1.5 %	2.3 m <sup>2</sup>	39.2 W/m <sup>2</sup>
střecha	0.754 kW	12.3 %	197.6 m <sup>2</sup>	3.8 W/m <sup>2</sup>
podlaha	0.310 kW	5.1 %	91.9 m <sup>2</sup>	3.4 W/m <sup>2</sup>
Tepelné vazby	0.560 kW	9.2 %	---	---

## PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy H,T:	108.7 W/K
Plocha obálky budovy A:	462.5 m <sup>2</sup>
Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U <sub>em,N,20</sub> :	0.34 W/m <sup>2</sup> K
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U<sub>em</sub></b>	<b>0.23 W/m<sup>2</sup>K</b>

Ztráty 2018, (c) 2018 Svoboda Software

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Bakalářská práce

### Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy V: 493,2 m<sup>3</sup>

Plocha ohraničujících konstrukcí A: 462,5 m<sup>2</sup>

Převažující návrhová vnitřní teplota T<sub>int</sub>: 20,6 °C

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Ztráty.

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

#### Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla U<sub>em,N</sub> = 0,34 W/m<sup>2</sup>K

#### Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U<sub>em</sub> = 0,23 W/m<sup>2</sup>K

**U<sub>em</sub> < U<sub>em,N</sub> ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

### Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: B

Slovní popis: úsporná

Klasifikační ukazatel CI: 0,7

Ztráty 2018, (c) 2018 Svoboda Software

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra městského inženýrství

## **PŘÍLOHA 7.**

Energetický štítek obálky budovy

Student:

Václav Jurečka

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zbyněk Proske, Ph.D.

Ostrava 2019

## Protokol k energetickému štítku obálky budovy

### Identifikační údaje

Druh stavby	Multifunkční hala - sportovní zařízení
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Chelčického 611/27, 747 05 Opava
Katastrální území a katastrální číslo	Kateřinky u Opavy, k.ú. - 711756
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Václav Jurečka
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Ing. Jiří Jurečka
Adresa	Chelčického 611/27, 747 05 Opava
Telefon/E-mail	jur0252@vsb.cz

### Charakteristika budovy

Objem budovy $V$ - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	493,2 m <sup>3</sup>
Celková plocha $A$ - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	462,5 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy $A / V$	0,94 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Typ budovy	nová obytná
Převažující vnitřní teplota v otopném období $\theta_{in}$	20,6 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období $\theta_e$	-15,0 °C

### Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i$ ( $\sum \psi_{k,i} + \sum \chi_{j,i}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
stěna	144,2	0,19	0,30 ( 0,20 )	1,00	27,3
okna	26,6	1,10	3,5 ( 2,3 )	1,00	29,2
dveře	2,3	1,10	1,7 ( 1,2 )	1,00	2,5
střecha	197,6	0,15	0,24 ( 0,16 )	0,72	21,2
podlaha	91,9	0,17	0,85 ( 0,60 )	0,81	12,8
Tepelné vazby			( )		15,7
<b>Celkem</b>	<b>462,5</b>				<b>108,7</b>

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

**Stanovení prostupu tepla obálky budovy**

Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$	W/K	108,7
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla <math>U_{em} = H_T / A</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,23</b>
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí $\theta_{im}$ od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,34
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,25
<b>Požadovaný součinitel prostupu tepla <math>U_{em,N}</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,34</b>

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

**Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy**

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,17</b>
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,26</b>
C - D	$U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,34</b>
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,51</b>
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,68</b>
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,85</b>

Klasifikace: B - úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 22.1.2019

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Václav Jurečka

IČ: -

Zpracoval: Václav Jurečka

Podpis: .....

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

# ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Multifunkční hala - sportovní zařízení

Bakalářská práce

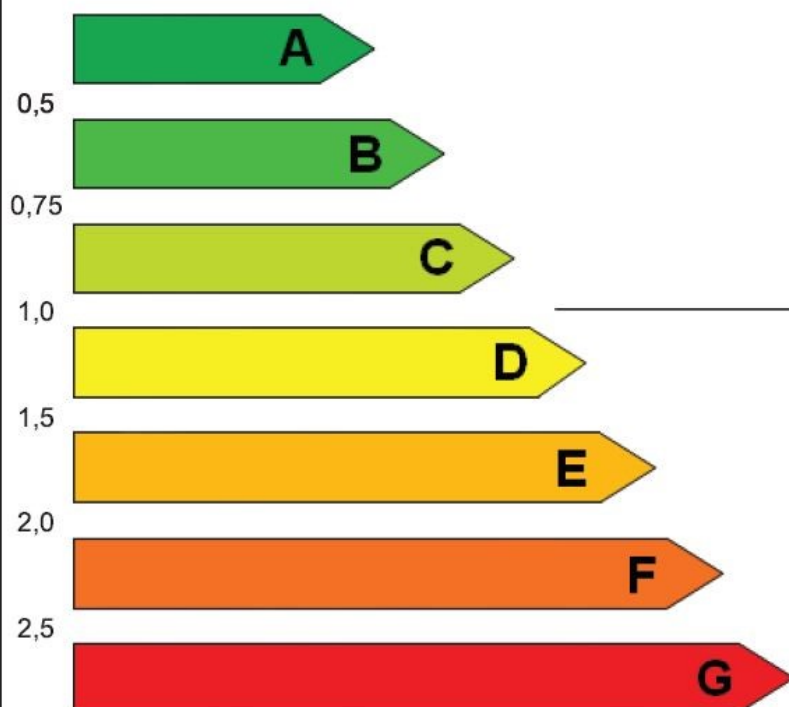
Hodnocení obálky  
budovy

Celková podlahová plocha  $A_c = 113,2 \text{ m}^2$

stávající

doporučení

**CI** Velmi úsporná



Mimořádně ne hospodárná

0,68

## KLASIFIKACE

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy

$U_{em}$  ve  $W/(m^2 \cdot K)$

$$U_{em} = H_T / A$$

0,23

Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky  
budovy podle ČSN 73 0540-2

$U_{em,N}$  ve  $W/(m^2 \cdot K)$

0,34

Klasifikační ukazatele  $CI$  a jim odpovídající hodnoty  $U_{em}$

$CI$	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,17	0,26	0,34	0,51	0,68	0,85

Platnost štítku do: 22.1.2022

Datum vystavení štítku: 22.1.2019

Štítek vypracoval(a):

Václav Jurečka

jur0252



Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra městského inženýrství

## **PŘÍLOHA 8.**

Položkový rozpočet včetně výkazů výměr

Student:

Václav Jurečka

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zbyněk Proske, Ph.D.

Ostrava 2019

Položkový rozpočet stavby			
Stavba:	Objemová studie řešení, lokality Opava předměstí		
Objekt:	Multifunkční hala		
Rozpočet:	Položkový rozpočet včetně výkazů výměr		
Objednatel:	<b>Jiří Jurečka</b> <b>Chelčického 611/27, 747 05 Opava</b>		
Vypracoval:	<b>Václav Jurečka</b>		
Rozpis ceny			Celkem
HSV			1 875 401,84
PSV			849 784,16
MON			200 000,00
Vedlejší náklady			0,00
Ostatní náklady			0,00
<b>Celkem</b>			<b>2 925 186,00</b>
Rekapitulace daní			
Základ pro sníženou DPH	15 %	0,00	CZK
Snížená DPH	15 %	0,00	CZK
Základ pro základní DPH	21 %	2 925 186,00	CZK
Základní DPH	21 %	614 289,00	CZK
Zaokrouhlení		0,00	CZK
<b>Cena celkem s DPH</b>		<b>3 539 475,00</b>	<b>CZK</b>
<div style="text-align: center;"> v <u>          Ostravě          </u> měsíc <u>          Květen 2019          </u>   <div style="border-top: 1px solid black; width: 100%; margin-top: 20px;"></div> Podpis studenta </div>			

## Rekapitulace dílů

Číslo	Název	Typ dílu	Celkem	%
1	Zemní práce	HSV	46 169,76	2
2	Základy a zvláštní zakládání	HSV	186 387,92	6
31	Zdi podpěrné a volné	HSV	660 472,31	23
34	Stěny a příčky	HSV	36 378,49	1
41	Stropy	HSV	180 269,89	6
44	Zastřešení	HSV	19 756,44	1
61	Úpravy povrchů vnitřní	HSV	146 280,22	5
62	Úpravy povrchů vnější	HSV	454 749,40	16
63	Podlahy a podlahové konstrukce	HSV	9 484,77	0
94	Lešení a stavební výtahy	HSV	51 944,28	2
99	Staveništní přesun hmot	HSV	83 508,36	3
711	Izolace proti vodě	PSV	23 165,78	1
713	Izolace tepelné	PSV	30 463,93	1
720	Zdravotechnická instalace	PSV	150 000,00	5
728	Vzduchotechnika	PSV	130 000,00	4
730	Ústřední vytápění	PSV	100 000,00	3
764	Konstrukce klempířské	PSV	35 398,85	1
766	Konstrukce truhlářské	PSV	213 076,91	7
771	Podlahy z dlaždic a obklady	PSV	99 682,27	3
781	Obklady keramické	PSV	41 931,22	1
784	Malby	PSV	26 065,20	1
M21	Elektromontáže	MON	200 000,00	7
<b>Cena celkem</b>			<b>2 925 186,00</b>	<b>100</b>

## Položkový rozpočet

<b>S:</b>	<b>Objemová studie sportovního zařízení, lokality Opava předměstí</b>
<b>O:</b>	<b>Multifunkční hala</b>
<b>R:</b>	<b>Položkový rozpočet včetně výkazů výměr</b>

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	Celkem
<b>Díl: 1</b>		<b>Zemní práce</b>				<b>46 169,76</b>
1	121101101R00	Sejmutí ornice s přemístěním do 50 m ornice 20 cm : 173,55*0,20	m3	34,71000 34,71000	71,70	2 488,71
2	122201101R00	Odkopávky nezapažené v hor. 3 do 100 m3 8,245*4,77*0,8+4,77*1,03*0,8 4,98*5,83*0,3	m3	44,10342 35,39340 8,71002	179,00	7 894,51
3	162201102R00	Vodorovné přemístění výkopku z hor.1-4 do 50 m 44,11+40,59	m3	84,70000 84,70000	42,80	3 625,16
4	167101101R00	Nakládání výkopku z hor.1-4 v množství do 100 m3 84,7	m3	84,70000 84,70000	245,00	20 751,50
5	174101101R00	Zásyp jam, rýh, šachet se zhutněním včetně strojního přemístění materiálu pro zásyp ze vzdálenosti do 10 m od okraje zásypu 33,5*0,3+47*0,3+8,5*0,3	m3	26,70000 26,70000	116,50	3 110,55
6	132201211R00	Hloubení rýh š.do 200 cm hor.3 do 100 m3,STROJNĚ rýha 1: : ((11*2+4,77*2)*0,8)+1,16*6,49*0,8 rýha 2: : (6,48*0,65*0,8)*2 4,98*0,65*0,8	m3	40,58352 31,25472 6,73920 2,58960	204,50	8 299,33
<b>Díl: 2</b>		<b>Základy a zvláštní zakládání</b>				<b>186 387,92</b>
7	273321611R00	Železobeton základových desek C 30/37 (33,5+47+8,5)*0,15	m3	13,35000 13,35000	2 860,00	38 181,00
8	273361921RT4	Výztuž základových desek ze svařovaných sítí, průměr drátu 6,0, oka 100/100 mm KH30 13,35*7,5*0,001	t	0,10013 0,10013	33 520,00	3 356,36
9	274272140RT4	Zdivo základové z bednicích tvárnic, tl. 30 cm, výplň tvárnic betonem C 20/25 18,5*0,5+5,93*1+5,93*0,5+5,33*0,5+5,33*0,5+22*0,5	m2	34,47500 34,47500	1 364,00	47 023,90
10	274313621R00	Beton základových pasů prostý C 20/25 Včetně dodávky a uložení betonu a kamene. SOCKA : 19,24*0,65*0,5*1,03 POSKA : 30,8*0,86*0,5*1,03 SCHODY : 4,77*1,16*0,5*1,03	m3	22,93151 6,44059 13,64132 2,84960	2 480,00	56 870,14
11	279361821R00	Výztuž základových zdí z betonář. oceli 10 505 (R) 34,475*0,3*90*0,001	t	0,93083 0,93083	44 000,00	40 956,52
<b>Díl: 31</b>		<b>Zdi podpěrné a volné</b>				<b>660 472,31</b>
12	311238607R00	Zdivo POROTHERM 44 T Profi s min.vatou, tl. 440 mm obvodové zdivo:: : 20,05*3,00 29,05*3,50 odpočet otvorů:: : -(26,56+2,31)	m2	132,95500 60,15000 101,67000 -28,87000	3 445,00	458 029,98

13	311238632R00	Zdivo POROTHERM 30 T Profi DRYFIX P8, tl. 300 mm	m2	52,87250	2 370,00	125 307,83
základové zdivo:: :						
48,20*0,25				12,05000		
5,33*0,50				2,67000		
5,33*0,25				1,33000		
atika:: :						
49,10*0,75				36,83000		
14	317168131R00	Překlad POROTHERM 7 vysoký 70x238x1250 mm	kus	5,00000	536,00	2 680,00
15	317168401R00	Překlad POROTHERM KP VARIO UNI dl.1250 mm š.380 mm	kus	2,00000	6 590,00	13 180,00
16	317168404R00	Překlad POROTHERM KP VARIO UNI dl.2000 mm š.380 mm	kus	2,00000	10 220,00	20 440,00
17	317168410R00	Překlad POROTHERM KP VARIO UNI dl.3500 mm š.380 mm	kus	1,00000	16 210,00	16 210,00
18	317998112R00	Izolace mezi překlady polystyren tl. 60 mm	m	10,00000	96,20	962,00
1,25*2+2,0*2+3,5*1				10,00000		
19	317998114R00	Izolace mezi překlady polystyren tl. 90 mm	m	6,25000	106,00	662,50
1,25*5				6,25000		
20	317328153R00	Překlad Porotherm KP XL, š. 400 mm, délka 6,50 m	kus	1,00000	23 000,00	23 000,00
<b>Díl: 34</b>		<b>Stěny a příčky</b>				<b>36 378,49</b>
21	342248151R00	Příčky POROTHERM 8 Profi DRYFIX, tl. 80 mm	m2	23,32200	827,00	19 287,29
vnitřní příčky:: :						
3,00*(1,85+1,85+3,60+1,25+1,85)				31,20000		
odpočet otvorů:: :						
-(0,80*2,02*4+0,70*2,02)				-7,88000		
22	342248154R00	Příčky POROTHERM 14 Profi DRYFIX, tl. 140 mm	m2	19,07500	896,00	17 091,20
vnitřní příčky:: :						
(5,25+1,95)*3,00				21,60000		
odpočet orvorů:: :						
-(1,25*2,02)				-2,52000		
<b>Díl: 41</b>		<b>Stropy</b>				<b>180 269,89</b>
23	411135002R00	Montáž strop.panelů z před.betonu Spiroll, do 3 t	kus	15,00000	1 913,00	28 695,00
24	417321315R00	Ztužující pásy a věnce z betonu železového C 20/25	m3	2,39100	3 055,00	7 304,51
47,82*0,20*0,25				2,39000		
25	417351215RT2	Bednění věnců věncovkou Porotherm bez izolantu, věncovka Porotherm, tl. stropu 250 mm bez izolantu	m	49,10000	380,00	18 658,00
věnec:: :						
49,10				49,10000		
26	417361821R00	Výztuž ztužujících pásů a věnců z oceli 10505(R)	t	0,28692	42 480,00	12 188,36
výztuž věnce:: : 2,391*120,00*0,001				0,29000		
27	28375948R	Deska fasádní polystyrenová EPS 100 F tl. 80 mm	m2	12,11500	201,00	2 435,12
izolace věnce:: :						
48,46*0,25				12,12000		
28	59346810R	Panel stropní SPIROLL H 250 mm PPD../254, 4 lana d 12,5 mm	m	83,32500	1 332,00	110 988,90
15*5,555				83,33000		
<b>Díl: 44</b>		<b>Zastřešení</b>				<b>19 756,44</b>
29	289970111R00	Vrstva geotextilie Geofiltex 300g/m2	m2	46,70000	103,50	4 833,45
46,70				46,70000		
30	283220013R	Fólie izolační DEKPLAN 76 tl. 1,8 mm š. 1600 mm, PVC-P s PES výztuží, šedá	m2	51,37000	290,50	14 922,99
46,70*1,10				51,37000		

<b>Díl: 61</b>		<b>Úpravy povrchů vnitřní</b>				<b>146</b>
						<b>280,22</b>
31	611421133R00	Omítka vnitřní stropů rovných, MVC, štuková	m2	89,42000	467,00	41 759,14
		89,42	89,42000			
32	612474921RT1	Omítka stěn vnitřní, VPC jádro,vápen.štuk, strojně, na pálené cihly a tvarovky	m2	270,78000	386,00	104 521,08
		příčka 8 : 23,32*2	46,64000			
		příčka 14 : 19,07*2	38,14000			
		obvod. zdivo 44 : 133	133,00000			
		obvod. zdivo 30 : 53	53,00000			
<b>Díl: 62</b>		<b>Úpravy povrchů vnější</b>				<b>454</b>
						<b>749,40</b>
33	62-01/PC	D+M Fasádní systém DEKMETAL	m2	192,08000	1 800,00	345 744,00
		montáž + dodávka fasádního roštu:: : 49,10*4,50	220,95000			
		odpočet otvorů:: :				
		-(26,56+2,31)	-28,87000			
34	622421131R00	Omítka vnější stěn, MVC, hladká, složitost 1-2	m2	192,08000	367,50	70 589,40
35	62-02/PC	D+M jednosměrný rošt DKM2A	m2	192,08000	200,00	38 416,00
		montáž + dodávka obvodového roštu: : 49,10*4,50	220,95000			
		odpočet otvorů:: :				
		-(26,56+2,31)	-28,87000			
<b>Díl: 63</b>		<b>Podlahy a podlahové konstrukce</b>				<b>9 484,77</b>
36	631312511RM1	Mazanina betonová tl. 5 - 8 cm C 12/15, z betonu prostého	m3	2,80200	3 385,00	9 484,77
		silikátová vrstva ve spádu:: :				
		46,70*0,06	2,80000			
<b>Díl: 94</b>		<b>Lešení a stavební výtahy</b>				<b>51 944,28</b>
37	941941031R00	Montáž lešení leh.řad.s podlahami,š.do 1 m, H 10 m	m2	265,50000	58,60	15 558,30
		Včetně kotvení lešení.				
		8,15*2*5+18,4*2*5	265,50000			
38	941941191R00	Příplatek za každý měsíc použití lešení k pol.1031	m2	531,00000	27,30	14 496,30
		265,5*2	531,00000			
39	941941831R00	Demontáž lešení leh.řad.s podlahami,š.1 m, H 10 m	m2	265,50000	39,00	10 354,50
		265,5	265,50000			
40	941955002R00	Lešení lehké pomocné, výška podlahy do 1,9 m	m2	89,42000	129,00	11 535,18
		1,75+2,59+3,88+4,97+6,93+3,7+5,74+1,85+58,01	89,42000			
<b>Díl: 99</b>		<b>Staveništní přesun hmot</b>				<b>83 508,36</b>
41	998011001R00	Přesun hmot pro budovy zděné výšky do 6 m	t	258,94064	322,50	83 508,36
<b>Díl: 711</b>		<b>Izolace proti vodě</b>				<b>23 165,78</b>
42	998711101R00	Přesun hmot pro izolace proti vodě, výšky do 6 m	t	5,47252	911,00	4 985,47
43	711111006RZ3	Izolace proti vlhkosti vodor.,nátěr penetr.emulzí, včetně emulze Dekprimer 0,3 kg/m2	m2	46,70000	24,10	1 125,47
		izolace střechy:: :				
		46,70	46,70000			
44	711141559RY2	Izolace proti vlhk. vodorovná pásy přitavením, 1 vrstva - včetně dod. Glastek 40 special mineral	m2	46,70000	301,50	14 080,05
		izolace střechy:: :				
		46,70	46,70000			
45	711823111R00	Položení fólie vodorovně	m2	46,70000	63,70	2 974,79
		střešní fólie:: :				
		46,70	46,70000			
<b>Díl: 713</b>		<b>Izolace tepelné</b>				<b>30 463,93</b>
46	998713101R00	Přesun hmot pro izolace tepelné, výšky do 6 m	t	0,27646	867,00	239,69

47	71311111RT2	Izolace tepelné stropů vrchem kladené volně, 2 vrstvy - materiál ve specifikaci	m2	46,70000	86,20	4 025,54
izolace střechy:: :						
46,70				46,70000		
48	28375704R	Deska izolační stabilizov. EPS 100 1000 x 500 mm	m3	10,27400	2 550,00	26 198,70
46,70*0,10*2*1,10				10,27000		
<b>Díl: 720 Zdravotechnická instalace</b>						<b>150 000,00</b>
49	720/1	Zdravotechnické instalace		1,00000	150 000,00	150 000,00
<b>Díl: 728 Vzduchotechnika</b>						<b>130 000,00</b>
50	728/1	Vzduchotechnika	soubor	1,00000	130 000,00	130 000,00
<b>Díl: 730 Ústřední vytápění</b>						<b>100 000,00</b>
51	730/1	Vytápění	soubor	1,00000	100 000,00	100 000,00
<b>Díl: 764 Konstrukce klempířské</b>						<b>35 398,85</b>
52	998764101R00	Přesun hmot pro klempířské konstr., výšky do 6 m	t	0,00000	1 811,00	0,00
53	764231430R00	Lemování Ti Zn plechem zdí, tvrdá krytina, rš 330 mm	m	49,10000	376,00	18 461,60
včetně spojovacích prostředků.						
18,4*2+6,15*2				49,10000		
54	764778134RT1	PREFA zaústění svodu do kanalizace, D 80 mm, v barvě tmavě hnědá, antracitová, světle šedá	kus	2,00000	2 075,00	4 150,00
včetně objímek a zednické výpomoci.						
55	764551602R00	Svod z Ti Zn RHEINZINK, kruhový, D 80 mm	m	8,00000	529,00	4 232,00
včetně objímek a spojovacího materiálu.						
8				8,00000		
56	764510450R00	Oplechování parapetů včetně rohů Ti Zn, rš 330 mm	m	12,75000	671,00	8 555,25
1+1,25+1,5+6+3				12,75000		
<b>Díl: 766 Konstrukce truhlářské</b>						<b>213 076,91</b>
57	998766101R00	Přesun hmot pro truhlářské konstr., výšky do 6 m	t	0,14885	819,00	121,91
58	766661112R00	Montáž dveří do zárubně, otevíravých lkř. do 0,8 m	kus	5,00000	631,00	3 155,00
59	766/01-PC	D+M Okna Al ALUPROF MB 70 vč. kování a parapetu	m2	17,61250	8 000,00	140 900,00
3,60*3,00				10,80000		
3,00*0,75				2,25000		
1,50*1,00				1,50000		
1,25*1,00				1,25000		
1,00*0,50				0,50000		
1,00*0,75				0,75000		
0,75*0,75				0,56000		
60	766/02-PC	D+M Dveře posuvné, Al 2400/3000, Uw 1,5 W/m2xK	kus	1,00000	25 000,00	25 000,00
61	766/03-PC	Dveře vstupní, AL 900/2100 vč. kování a zárubně	kus	1,00000	15 000,00	15 000,00
62	766/05-PC	D+M Saunové dveře 600/1970, vč. kování	kus	1,00000	5 400,00	5 400,00
63	766/04-PC	Dveře vnitřní, jednokř., dekor světlý dub 700/1970, vč. zárubně a kování	kus	5,00000	4 700,00	23 500,00
<b>Díl: 771 Podlahy z dlaždic a obklady</b>						<b>99 682,27</b>
64	771575109R00	Montáž podlah keram., hladké, tmel, 30x30 cm	m2	89,42000	586,00	52 400,12
89,42				89,42000		
65	597623142R	Dlaždice 30x30 Color Two šedá mat	m2	91,20840	467,00	42 594,32
89,42*1,02				91,20840		
66	771445014R00	Obklad soklíků hutných, rovných, tmel, v. do 100 mm	m	20,12000	128,00	2 575,36
89,42-58,01-3,7-5,74-1,85				20,12000		
67	59764432R	Sokl Taurus Porfýr 30x8x0,9 cm S, Vesuv	kus	20,12000	45,80	921,50
20,12				20,12000		

68	998771101R00	Přesun hmot pro podlahy z dlaždic, výšky do 6 m	t	2,10792	565,00	1 190,97
<b>Díl: 781</b>		<b>Obklady keramické</b>				<b>41 931,22</b>
69	781475116R00	Obklad vnitřní stěn keramický, do tmele, 30x30 cm	m2	39,20000	580,00	22 736,00
6,79*2+3,28*2+2,61*2+4,62*2+2,3*2				39,20000		
70	597623142R	Dlaždice 30x30 Color Two šedá mat	m2	39,98400	467,00	18 672,53
39,2*1,02				39,98400		
71	998781101R00	Přesun hmot pro obklady keramické, výšky do 6 m	t	0,92512	565,00	522,69
<b>Díl: 784</b>		<b>Malby</b>				<b>26 065,20</b>
72	784442001RT2	Malba disperzní interiér.HET Klasik,výška do 3,8 m, 1barevná, 2x nátěr, 1x penetrace	m2	321,00000	81,20	26 065,20
270,78+89,42-39,2				321,00000		
<b>Díl: M21</b>		<b>Elektromontáže</b>				<b>200 000,00</b>
73	21/1	Elektroinstalace	soubor	1,00000	200 000,00	200 000,00



## **Poděkování**

Na závěr bych rád poděkoval mému vedoucímu bakalářské práce, kterým byl Ing. Zbyněk Proske, Ph.D. za konzultace, rady a nápady, které vedly k úspěšnému dokončení této práce.

Děkuji Václav Jurečka